

УДК 615.322

3.4.2 Фармацевтическая химия, фармакогнозия

DOI: 10.37903/vsgma.2022.4.28 EDN: TVFQOU

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Селиванова Ю.А., Дьякова Н.А., Вервикина А.А., Сливкин А.И.

Воронежский государственный университет, Россия, 394006, Воронеж, Университетская площадь, 1

Резюме

Цель. Изучить содержание общего минерального комплекса лекарственного растительного сырья синантропной флоры Ростовской области на примере Морозовского района.

Методика. В качестве объектов исследования использовали траву горца птичьего (*Polygonum aviculare* L.), траву полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), траву тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.), листья подорожника большого (*Plantago major* L.). Заготовку лекарственного растительного сырья осуществляли в урбоценозах Ростовской области.

Результаты. Наиболее частое превышение норм по числовому показателю «Зола общая» отмечено для образцов травы тысячелистника обыкновенного и листьев подорожника большого (в 13 из 42 образцов), что можно объяснить остаточным содержанием в почве неорганических веществ, которые дают при сжигании минеральный зольный остаток, а также достаточно высокими фармакопейными требованиями к данным видам сырья. Анализ средних значений содержания общей золы позволяет выстроить из анализируемых видов лекарственного растительного сырья их последовательность в порядке уменьшения содержания общего минерального комплекса: трава тысячелистника обыкновенного > листья подорожника большого > трава полыни горькой > трава горца птичьего.

Заключение. Определено содержание общей золы, как показателя содержания общего минерального комплекса и индикатора загрязнения лекарственного растительного сырья пылевыми частицами у шести объектов, собранных в регламентированные нормативной документацией сроки заготовки в различных урбоценозах Ростовской области. Установлены допустимые для сбора лекарственного растительного сырья расстояния.

Ключевые слова: общая зола, Ростовская область, *Polygonum aviculare* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* L., *Plantago major* L.

INVESTIGATION OF THE GENERAL MINERAL COMPLEX OF MEDICINAL PLANT RAW MATERIALS OF THE SYNANTHROPIC FLORA OF THE ROSTOV REGION

Selivanova Yu.A., Dyakova N.A., Vervikina A.A., Slivkin A.I.

Voronezh State University, Russia, 394006, Voronezh, University Square, 1

Abstract

Objective. To study the content of the general mineral complex of medicinal plant raw materials of the synanthropic flora of the Rostov region using the example of the Morozovsky district.

Methods. As the objects of the study, the grass of the mountain bird (*Polygonum aviculare* L.), the grass of wormwood (*Artemisia absinthium* L.), the grass of yarrow (*Achillea millefolium* L.), the leaves of plantain large (*Plantago major* L.) were used. Preparation of medicinal plant raw materials was carried out in urban communities of the Rostov region.

Results. The most frequent excess of the norms in terms of the numerical indicator "Total ash" was noted for samples of common yarrow herb and leaves of plantain (in 13 out of 42 samples), which can be explained by the residual content of inorganic substances in the soil that give mineral ash residue during combustion, as well as quite high pharmacopoeic requirements for these types of raw materials. Analysis of average values of total ash content makes it possible to build from analysed types of medicinal vegetal

raw materials their sequence in order of reduction of content of total mineral complex: yarrow herb > leaves of plantain > wormwood herb > highlander herb.

Conclusion. The content of total ash is determined as an indicator of the content of the total mineral complex and an indicator of contamination of medicinal vegetal raw materials with dust particles in six objects collected in the terms of harvesting in various urbocenoses of the Rostov region regulated by regulatory documentation. Permissible distances for collection of medicinal vegetal raw materials are established.

Keywords: common ash, Rostov region, *Polygonum aviculare* L., *Artemisia absinthium* L., *Achillea millefolium* L., *Plantago major* L.

Введение

Лекарственные растительные препараты на отечественном фармацевтическом рынке всегда пользовались значительным спросом, что объясняется их хорошим терапевтическим эффектом и относительной безвредностью [10]. Так, согласно данным Регистра лекарственных средств России на июль 2021 г., насчитывается более 2,1 тыс. лекарственных препаратов и почти 8 тыс. биологически активных добавок на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС) [3, 4]. При этом, большая доля заготовок ЛРС приходится на европейскую часть Российской Федерации, характеризующуюся значительной плотностью населения, высокой активностью хозяйственной деятельности, динамичным развитием транспортных магистралей [2, 6]. В связи с этим увеличивается угроза сбора ЛРС в экологически неблагоприятных районах, в том числе вблизи транспортных магистралей [7].

Общую характеристику о содержании в ЛРС общего минерального комплекса позволяет дать показатель «зола общая». Это остаток неорганических веществ, который получается после сжигания лекарственных веществ или ЛРС и последующего их прокалывания до постоянной массы. Содержание общей золы показывает не только количество минерального остатка за счет наличия неорганических веществ в сырье, но и содержание примесей, которые попадают в ЛРС из окружающей среды. Отклонения в величине зольного остатка в большую сторону от нормированного её содержания указывает на загрязненность исследуемого образца примесями, способными минерализоваться, в особенности, пылевыми частицами [1, 8].

Высокий уровень пылевых частиц в воздухе урбанизированных территорий объясняется большим количеством пескосмесей, используемых в зимний период, формирующих впоследствии пыль. Кроме того, выхлопные газы автомобилей также несут значительное количество мелкодисперсных несоргаемых частиц, которые приводятся быстродвижущимся транспортом во взвешенное состояние и оседают в конечном итоге на надземных частях растений. Важной проблемой остается отсутствие нормирования заготовки ЛРС вдоль различных транспортных магистралей. Не определено также допустимое расстояние для сбора растительного сырья вблизи железных дорог [5, 7].

За последние 5 лет число автомобильного транспорта в Ростовской области возрастает, однако из-за увеличения площади твёрдого покрытия дорог и улучшения качества топлива динамика антропогенной нагрузки на территорию существенно не изменялась [9]. Ростовская область является важным поставщиком лекарственного растительного сырья ЮФО России. На территории обнаружено около 48 видов лекарственных растений из 23 семейств [8]. Поэтому исследование образцов дикорастущих растений Ростовской области является важным звеном в рассмотрении проблемы экологии ЛРС в целом.

Цель исследования – изучение содержания общего минерального комплекса ЛРС синантропной флоры Ростовской области на примере Морозовского района.

Методика

В качестве объектов исследования использовали траву горца птичьего (*Polygonum aviculare* L.), траву полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), траву тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.), листья подорожника большого (*Plantago major* L.). При выборе объектов исследования руководствовались несколькими условиями: представлены разные виды ЛРС, включающего в себя разные органы или группы органов растений (листья, трава); помимо этого, выбранные объекты произрастают и в естественных условиях, и являются представителями

синантропной флоры, заготавливаются преимущественно от дикорастущего сырья, в том числе в Ростовской области.

Выбор исследуемой местности обусловлен разным характером антропогенного воздействия на неё. Отбор проб проводили вдоль железнодорожных путей (части Северо-Кавказской железной дороги Ростовского отделения), крупной транспортной магистрали (трасса А-260 и М-21) и вдоль проселочной дороги. Порядок отбора образцов на каждом из мест сбора исследуемых образцов был определен с шагом в сто метров (0, 100, 200, 300 м).

Определение содержания общей золы в испытуемых образцах лекарственного растительного сырья, характеризующей содержание минеральных веществ, свойственных данному ЛРС, и посторонних минеральных примесей, проводили в соответствии с ОФС.1.2.2.2.0013.15 «Зола общая» [1]. Полученные результаты сравнивали с числовыми показателями, приведенными в частных фармакопейных статьях на данные виды сырья. Каждое определение проводили трижды. Данные, полученные в ходе исследований, статистически обрабатывали в «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Для определения разрешенных зон сбора лекарственного растительного сырья вблизи исследуемых дорог были проведены дополнительные исследования методом математического моделирования на основе полученных экспериментальных данных. В программе «Microsoft Excel» по полученным в ходе эксперимента данным были построены точечные графики, а к ним – линейные линии тренда с автоматическим расчетом уравнений данных прямых. Результаты, полученные при изучении содержания общей золы в исследуемых образцах ЛРС, приведены на рис. 1, 2, 3 и в таблице.

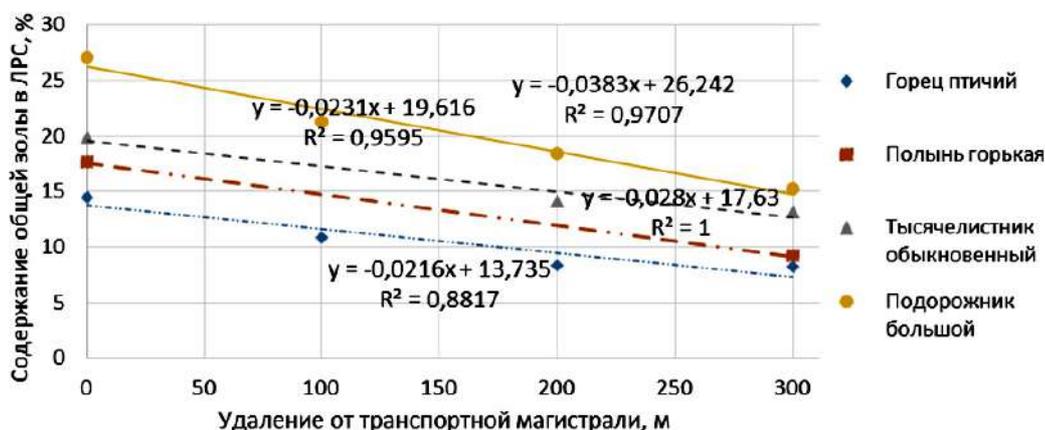


Рис. 1. Средние значения содержания общей золы в ЛРС, собранном рядом с железной дорогой

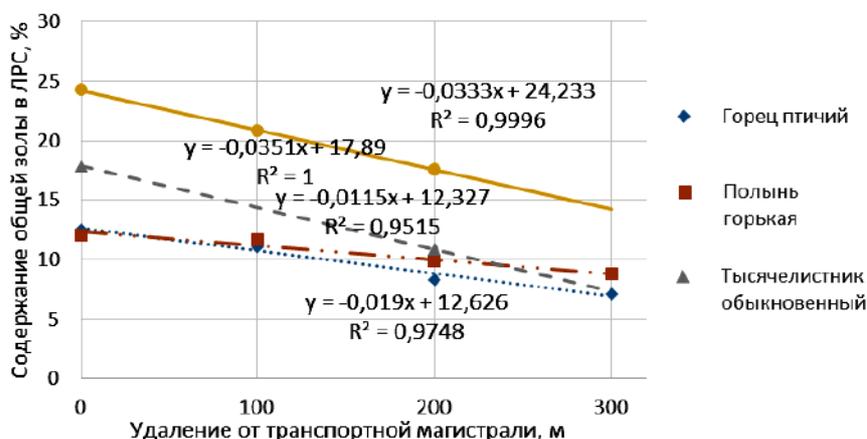


Рис. 2. Средние значения содержания общей золы в ЛРС, собранном рядом с проселочной дорогой

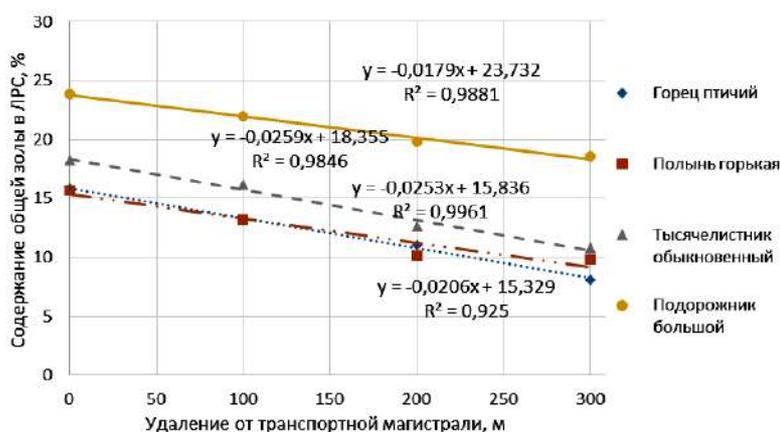


Рис. 3 Средние значения содержания общей золы в ЛРС, собранном рядом с трассой

По полученным уравнениям прямых линий тренда с использованием фармакопейных числовых показателей содержания общей золы были рассчитаны значения расстояния от транспортной магистрали, железной дороги и проселочной дороги, на удалении которого сырье становится соответствующим требованиям нормативной документации [1]. Разрешенное расстояние сбора лекарственного растительного сырья в той или иной природной зоне определялось нами как максимальное расстояние от транспортной магистрали, на удалении которого сырье становится соответствующим требованиям действующей нормативной документации (табл.).

Таблица. Расстояние от транспортной магистрали, на удалении которого сырье становится соответствующим требованиям нормативной документации (м)

Район сбора	ЛРС				Допустимое расстояние для сбора сырья
	Трава горца птичьего	Трава полыни горькой	Трава тысячелистника обыкновенного	Листья подорожника большого	
Железная дорога	172,9	165,4	199,8	162,9	199,8
Проселочная дорога	138,2	58,5	82,3	127,1	138,2
Автомобильная трасса	230,7	113	129,5	208,5	230,7

Все образцы трав и листьев изучаемого лекарственного растительного сырья, произраставшие на удалении 0-100 м от трассы М21 и 0 м от части Северо-Кавказской железной дороги оказались недоброкачественными по числовому показателю «Зола общая». На удалении 100 метров от железной дороги не соответствовали требованиям ФС все виды сырья, кроме травы горца птичьего, на удалении 200 метров – трава полыни горькой и тысячелистника обыкновенного, а на расстоянии 300 метров – только трава тысячелистника обыкновенного. Вдоль проселочной дороги (0 м) не соответствовали фармакопейным требованиям трава тысячелистника и листья подорожника большого, а на расстоянии 100 метров от проселочной дороги – листья подорожника большого.

Наиболее благополучным по показателю «Зола общая» можно признать траву горца птичьего, так как только в 3 из 12 исследуемых образцов данный количественный показатель превышен. Наиболее частое превышение норм по исследуемому показателю отмечено для образцов травы тысячелистника обыкновенного и листьев подорожника большого, так как тысячелистник обыкновенный, в силу опушенности листьев и стеблей растения, хорошо улавливает и сорбирует взвешенные в воздухе загрязняющие вещества, а подорожник большой характеризуется большой площадью листовой пластинки и приземистым произрастанием, что создает хорошие условия для осаждения пылевых частиц на поверхности листьев, особенно в степной местности.

Анализируя полученные данные по содержанию общего минерального комплекса и частичному загрязнению лекарственного растительного сырья Ростовской области пылевыми частицами, можно сделать следующие рекомендации по сбору сырья: считать допустимым для сбора

лекарственного растительного сырья расстояние от железнодорожных магистралей – не менее 200 метров, вблизи скоростных магистралей – не менее 230 м, вблизи проселочной дороги, отличающейся небольшой автомобильной загруженностью – не менее 140 м.

Анализ средних значений содержания общей золы позволяет выстроить из анализируемых видов лекарственного растительного сырья их последовательность в порядке уменьшения содержания общего минерального комплекса: трава тысячелистника обыкновенного > листья подорожника большого > трава полыни горькой > трава горца птичьего. Так, общее содержание минеральных веществ превышено в образцах ЛРС, собранных рядом и на определенном расстоянии от железной дороги, так как на надземных части растений активно оседает пыль от проезжающих поездов, а в подземных частях растений могут быть обнаружены накопившиеся со временем частицы железнодорожного покрытия.

В большей части образцов травы тысячелистника обыкновенного и листьев подорожника большого обнаружили превышение общего содержания минеральных веществ, что объясняется оседанием и накоплением на их надземных частях соединений, которые при сжигании сырья дают значительный остаток. Данные соединения могли накапливаться от истирания дорожных покрытий и выбросов в атмосферу различных веществ при работе транспорта.

Заключение

Определено содержание общей золы, как показателя содержания общего минерального комплекса и индикатора загрязнения ЛРС пылевыми частицами у четырех объектов, собранных в регламентированные нормативной документацией сроки заготовки в различных урбоценозах Ростовской области. Установлены допустимые для сбора лекарственного растительного сырья расстояния: от железнодорожных магистралей – не менее 200 м, вблизи скоростных магистралей – не менее 230 м, вблизи проселочной дороги, отличающейся небольшой автомобильной загруженностью – не менее 140 м. Анализ средних значений содержания общей золы позволяет выстроить из анализируемых видов лекарственного растительного сырья их последовательность в порядке уменьшения содержания общего минерального комплекса: трава тысячелистника обыкновенного > листья подорожника большого > трава горца птичьего > трава полыни горькой.

Литература (references)

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. Издание XIV. Том 4. – М.: ФЭМБ, 2018. – 1883 с. [*Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii. Izdanie XIV, Tom 4. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. Edition XIV. V.4. Moscow: FEMB, 2018. – 1883 p. (in Russian)*]
2. Дьякова Н.А. Изучение минерального комплекса корней лопуха обыкновенного // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2022. – Т.21, №1. – С. 175-180. [*D'yakova N.A. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. – 2022. – V.21, N1. – P. 175-180. (in Russian)*]
3. Дьякова Н.А. Изучение особенностей накопления флавоноидов травой горца птичьего, произрастающего в различных урбо- и агробиоценозах Воронежской области // Вестник Смоленской государственной медицинской академии – 2020. – №4. – С. 158-163. [*D'yakova N.A. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. – 2020. – N4. – P. 158-163. (in Russian)*]
4. Дьякова Н.А. Изучение накопления радионуклидов лекарственным растительным сырьем Центрального Черноземья // Вестник Смоленской Государственной Медицинской Академии. – 2022. – №3. – С. 171-176. [*D'yakova N.A. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. – 2022. – N3. – P. 171-176. (in Russian)*]
5. Дьякова Н.А. Изучение минерального комплекса корней одуванчика лекарственного // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2022. – Т.21, №2. – С. 171-186. [*D'yakova N.A. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. – 2022. – V.21, N2. – P. 171-176. (in Russian)*]
6. Дьякова Н.А., Сливкин А.И., Гапонов С.Н. Особенности накопления биологически активных веществ в корнях одуванчика лекарственного синантропной флоры Воронежской области // Вестник Смоленской государственной медицинской академии – 2020. – №4. – С. 152-157. [*D'yakova N.A., Slivkin A.I., Gaponov S.N. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. – 2020. – N4. – P. 152-157. (in Russian)*]

7. Дьякова Н.А., Сливкин А.И., Чупандина Е.Е., Гапонов С.Н. Выявление допустимых зон заготовки лекарственного растительного сырья вблизи транспортных магистралей // Химия растительного сырья. – 2020. – №4. – С. 5-13. [D'yakova N.A., Slivkin A.I., Chupandina E.E., Gaponov S.N. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*. Chemistry of plant raw materials. – 2020. – N4. – P. 5-13. (in Russian)]
8. Куркин В.А. Фармакогнозия / А.В. Куркин. – Самара: Офорт, 2004. – 1179. [Kurkin V.A. *Farmakognoziya*. *Pharmakognoziya*. Samara: Ofort, 2004. – 1179 p. (in Russian)]
9. Лысоченко А.А. Формирование новой региональной системы стратегического управления в сфере экологии в Ростовской области // РЭиУ. – 2019. – №3. (59). – С. 13-15. [Lysochenko A.A. *REiU*. *REiU*. – 2019. – N3. (59). – P. 13-15. (in Russian)]
10. Саканян Е.И., Ковалева Е.Л., Фролова Л.Н., Шелестова В.В. Современные требования к качеству лекарственных средств растительного происхождения // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2018. – № 3. – С. 170-178. [Sakanyan E.I., Kovaleva E.L., Frolova L.N., Shelestova V.V. *Vedomosti Nauchnogo tsentra ekspertizy sredstv meditsinskogo primeneniya*. *Bulletin of the Scientific Center for the Examination of Medical Products*. – 2018. – N.3. – P. 170-178. (in Russian)]

Информация об авторах

Селиванова Юлия Александровна – ассистент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «Воронежской государственной университет». E-mail: u.a.selivanova@yandex.ru

Дьякова Нина Алексеевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». E-mail: Ninochka_V89@mail.ru

Вервикина Алиса – студентка фармацевтического факультета ФГБОУ ВО «Воронежской государственной университет». E-mail: alisa.vervikina@yandex.ru

Сливкин Алексей Иванович – доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармацевтической химии и фармацевтической технологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». E-mail: slivkin@pharm.vsu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляет об отсутствии конфликта интересов.