

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФАРМАКОГНОЗИЯ / PHARMACEUTICAL CHEMISTRY,
PHARMACOGNOSY**

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.22>

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОДБОРУ МЕТОДИК АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА
ДЕТОКСИЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ**

Научная статья

Османова Д.А.¹, Кисиева М.Т.^{2,*}, Дзарасова Л.З.³

¹ORCID : 0009-0000-4501-2396;

²ORCID : 0000-0002-0960-0980;

³ORCID : 0009-0000-1596-2462;

^{1,2,3}Северо-Осетинская Государственная Медицинская Академия, Владикавказ, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (mananakisieva[at]mail.ru)

Аннотация

В представленной научной работе включены исследования комбинированного лекарственного средства, состоящего из природных полисахаридов (пектина и инулина), проявляющих комплексную антитоксическую активность.

Рассмотрены химическая структура, источники получения пектина и инулина в природе, методы их качественного и количественного анализа, фармакологическая активность и применение в медицинской практике.

В статье представлены данные исследований по разработке методик качественного и количественного анализа комбинированного лекарственного средства, оказывающего детоксицирующее действие. Разработанные методики анализа предлагаемого комбинированного детоксицирующего лекарственного средства на основе полисахаридов валидны.

Ключевые слова: пектин, инулин, детоксицирующее средство.

RESEARCH ON SELECTING METHODS FOR DETOXICATION MEDICINE ANALYSIS

Research article

Osmanova D.A.¹, Kisieva M.T.^{2,*}, Dzarasova L.Z.³

¹ORCID : 0009-0000-4501-2396;

²ORCID : 0000-0002-0960-0980;

³ORCID : 0009-0000-1596-2462;

^{1,2,3}North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russian Federation

* Corresponding author (mananakisieva[at]mail.ru)

Abstract

The presented scientific work includes studies of a combined drug consisting of natural polysaccharides (pectin and inulin) exhibiting complex antitoxic activity.

The chemical structure, natural sources of pectin and inulin, methods of their qualitative and quantitative analysis, pharmacological activity and their use in medical practice are examined.

This article presents data on the development of techniques for qualitative and quantitative analysis of a combined detoxifying medicine. The developed analysis methods for the proposed combined detoxifying drug based on polysaccharides are valid.

Keywords: pectin, inulin, detoxifying agent.

Введение

В настоящее время все большее внимание привлекает к себе группа детоксицирующих лекарственных средств. Их применение, фармакологические свойства вызывают большой интерес за счет своей способности инактивировать токсины, попадающие в организм [4].

Важным шагом в направлении поиска веществ с выраженной детоксицирующей активностью является изучение уже известных детоксикантов, источников их получения с целью определения веществ, схожих по химической структуре и обладающих эффективной антитоксической активностью. Поиск и создание новых детоксицирующих средств представляет собой сложный процесс [4].

Одним из направлений создания качественного лекарственного средства лежит разработка высокочувствительных и достоверных методик качественного и количественного анализа для стандартизации предлагаемого лекарственного средства [1], [2].

Целью настоящей работы явились исследования по разработке валидированных методик анализа предлагаемого лекарственного средства на основе полисахаридов (пектина, инулина), оказывающего детоксицирующее действие.

В качестве объекта исследования использовали лекарственное средство, содержащее пектин, инулин (в форме порошка).

В ходе исследования были применены различные методы: обзор литературных данных, химический, физический, физико-химический.

Основные результаты

Энтеросорбенты – лекарственные средства, способные связывать токсические вещества и различные микроорганизмы в желудочно-кишечном тракте посредством адсорбции и выведению их из организма.

Современная классификация детоксикантов в зависимости от химической структуры [11]:

1. Углеродные сорбенты – широко применяются при интоксикациях и аллергических заболеваниях. Преимуществом применения является низкая стоимость, практически полное отсутствие нежелательных побочных реакций. Недостатки: раздражающее воздействие на слизистую оболочку ЖКТ, что делает невозможным их прием при наличии эрозии слизистых оболочек, также прием большого количества таблеток.

2. Кремний-содержащие сорбенты – применяются при отравлениях различного генеза. Достоинства: способность образовывать защитную пленку на слизистой, что делает допустимым их применение при эрозивных и язвенных болезнях ЖКТ.

3. Энтеросорбенты на основе лигнина – не всасываются и не обладают системным действием, способны сорбировать токсины и полностью выводить их из организма в течение суток.

В качестве субстанций с выраженной антитоксической активностью рассмотрены пектин и инулин.

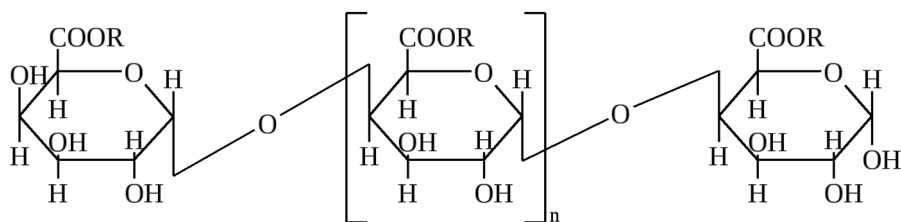


Рисунок 1 - Структурная формула пектина
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.22.1>

Благодаря наличию в химической структуре пектина пектовой кислоты, тяжелые металлы вступают с ней в реакцию и образуют нерастворимые пектаты, пектин обладает выраженным детоксицирующим действием и входит в состав препаратов, применяемых при отравлениях различного происхождения [5], [10].

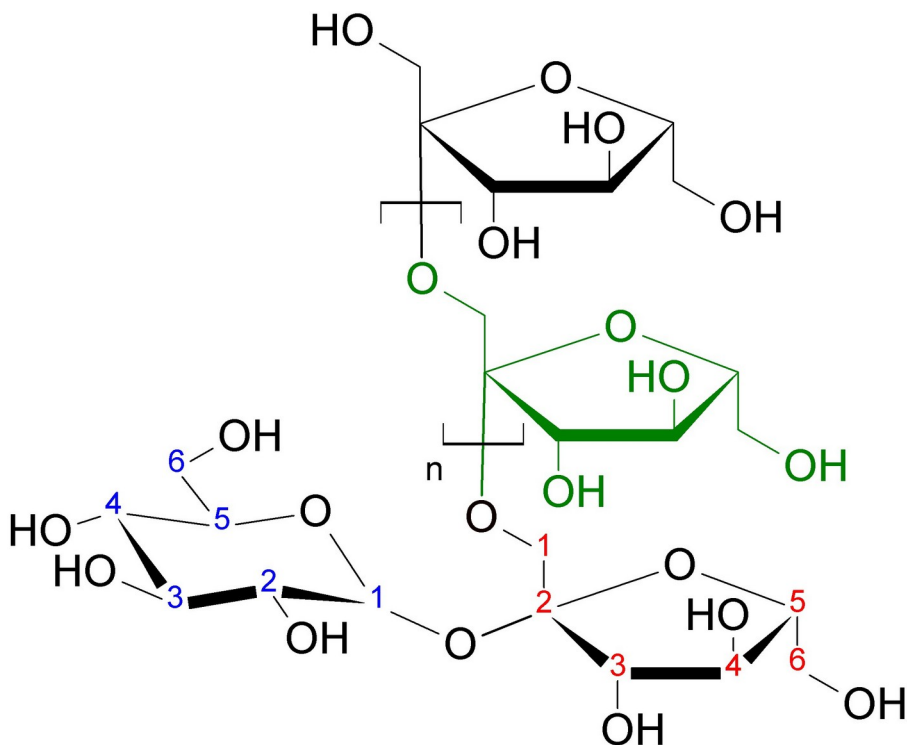


Рисунок 2 - Структурная формула инулина
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.22.2>

Инулин относится к пребиотикам из группы растворимых пищевых волокон, благоприятно влияет на состояние пищеварительной системы, нормализует микрофлору кишечника, улучшает пищеварение [6].

Антитоксическое действие инулина, менее выражено, чем у пектина, однако, при их комбинированном применении наблюдается потенцирование действия пектина инулином, тем самым реализуется более выраженный

детоксицирующий эффект, чем в случае применения их по отдельности [9]. Способность инулина нормализовать микрофлору кишечника, проявляя свойство энтеросорбента, оказывает непосредственную роль в потенцировании детоксицирующего действия пектина при совместном применении [6].

Композиция (суммарный препарат в форме порошка) [9]:

Пектин 3000 мг

Инулин 600 мг

Подбор методик анализа лекарственного средства на основе полисахаридов (пектина и инулина) предполагал оценку возможности применения различных методов качественного и количественного анализа каждого компонента предлагаемого антитоксического лекарственного средства [7], [8].

Качественный анализ пектина [3], [5]:

1. Цветная реакция с гидроксидом натрия: 3.0 г субстанции помещали в пробирку, далее добавили 5-6 капель гидроксида натрия, для более точной идентификации пектина выдержали получившийся раствор в течение 15 минут при комнатной температуре.

Вывод: желтое окрашивание подтверждает наличие пектина в анализируемом растворе, предложенная методика позволяет установить подлинность пектина при совместном присутствии ингредиентов.

2. Цветная реакция с перманганатом калия: 3.0 г субстанции поместили в пробирку термоустойчивую, прибавили 8 мл раствора перманганата калия, далее проводили нагревание на пламени горелки. При нагревании раствора, содержащего смесь пектин и перманганат калия, образуется интенсивное окрашивание в золотистый цвет со слабой зеленоватой флуоресценцией.

Вывод: золотистое окрашивание подтверждает наличие пектина в анализируемом растворе, предложенная методика позволяет установить подлинность пектина при совместном присутствии ингредиентов.

Качественный анализ инулина [3], [7]:

1. Реакция с резорцином: 0.6 г инулина помещали в пробирку, резорцин помещали в отдельную пробирку, добавили несколько капель воды дистиллированной до растворения, после чего полученную смесь добавили к инулину.

Выводы: появление красно-оранжевого окрашивания подтверждает наличие инулина в анализируемой смеси, предложенная методика позволяет установить подлинность инулина при совместном присутствии ингредиентов предлагаемого ЛС.

2. Реакция с резорцином и хлористоводородной кислотой: в пробирку поместили 0.6 г инулина, добавили 2 мл 10%-ного раствора хлороводородной кислоты, нагревали в течение 10 минут на горячей водяной бане, после прибавили 8 капель реактива Селиванова (раствор 0,1 г резорцина в смеси 10 мл воды и 10 мл конц. HCl) или несколько кристалликов резорцина.

Выводы: появление вишнево-красного окрашивания подтверждает наличие инулина в анализируемой смеси, предложенная методика позволяет установить подлинность инулина при совместном присутствии ингредиентов предлагаемого ЛС.

Количественный анализ пектина [8]:

Предлагаемый кальций-пектатный метод основывается на том, что проводят осаждение пектиновых кислот в виде кальциевых солей с дальнейшим учетом их гравиметрическим (весовым) методом.

Вывод: масса пектата кальция свидетельствует о соответствии содержания пектина в лекарственном средстве.

Количественный анализ инулина [8]:

Предлагаемый спектрофотометрический метод основан на способности сахаров (фруктозы, сахарозы) при нагревании с концентрированными кислотами образовывать 5-гидроксиметилфурфурол, имеющий максимум поглощения при длине волны 280 нм.

Вывод: результаты спектрофотометрического анализа инулина свидетельствует о соответствии содержания данного полисахарида в лекарственном средстве.

Предлагаемые методики качественного и количественного анализа лекарственного средства с детоксицирующей активностью валидны.

Таблица 1 - Нормы качества комбинированного антитоксического ЛС

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.22.3>

Показатель	Метод	Норма
Описание	Визуальный	Мелкокристаллический порошок светло-желтого цвета
Растворимость	ГФ 14, ч.1, с. 92	Растворим в воде, легко растворим в спирте этиловом 96%
Подлинность		
Пектина	Визуальный со спиртом этиловым при подкислении раствора кислотой хлористоводородной:	Образование прозрачного желатинового осадка
Инулина	Визуальный	Появление красно-

	с раствором альфа-нафтола спиртовым и кислотой серной концентрированной	фиолетового окрашивания
Количественное определение		
Инулин	Спектрофотометрия	Не менее 0,32%
Пектин	Гравиметрия	±1,68%

Заключение

Рассмотренные данные литературы дают представление о детоксицирующем действии полисахаридов (пектина, инулина), в том числе о суммировании данной активности при совместном присутствии в лекарственном средстве, а также о способах получения, природных источниках, методах анализа.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют предложить валидированные методики качественного и количественного анализа лекарственного средства, проявляющего детоксицирующую активность, на основе полисахаридов (пектина, инулина).

Благодарности

Авторы выражают благодарность всем участникам, авторам, содействующим сторонам научной работы

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Acknowledgement

The authors are grateful to all participants, authors, contributors to the scientific work

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Арзамасцев А.П. Фармацевтическая химия / А.П. Арзамасцев — М.: РАМН, 2004. — 640 с.
2. Беликов В.Г. Фармацевтическая химия / В.Г. Беликов — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 625 с.
3. Василенко Ю.К. Получение и изучение физико-химических свойств инулина и пектиновых веществ / Ю.К. Василенко — М.: Высшая школа, 2009. — 440 с.
4. Детоксицирующие средства. — URL: <https://meditsina-1/detoksiciruyushchie-sredstva> (дата обращения: 01.03.2023)
5. Донченко Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 420 с.
6. Источники инулина в природе, основные характерные свойства инулина. — URL: <https://biomicsj.ru/upload/iblock/51d/bmcs20121057.pdf> (дата обращения: 01.03.2023)
7. Качественный и количественный анализ инулина. — URL: https://studopedia.ru/14_119599_obnaruzhenie-polisaharidov-v-lekarstvennom-rastitelnom-sire.html (дата обращения: 01.03.2023)
8. Количественное определение пектина, инулина. — URL: <http://irbis.bti.secna.ru/doc5/2015-34.pdf> (дата обращения: 01.03.2023)
9. Комбинированный препарат на основе пектина и инулина. — URL: <https://kompleks-s-pektinom-dvzr-5-gr-10-sht-sashe-5e327405ca7bdc0001932384/> (дата обращения: 01.03.2023)
10. Физико-химические свойства пектиновых веществ. — URL: <https://nauchkor.ru/uploads/documents/5f0c837acd3d3e00014116a2> (дата обращения: 01.03.2023)

Список литературы на английском языке / References in English

1. Arzamascev A.P. Farmaceuticheskaya ximiya [Pharmaceutical Chemistry] / A.P. Arzamascev — M.: RAMN, 2004. — 640 p. [in Russian]
2. Belikov V.G. Farmaceuticheskaya ximiya [Pharmaceutical Chemistry] / V.G. Belikov — M.: MEDpress-inform, 2007. — 625 p. [in Russian]
3. Vasilenko Yu.K. Poluchenie i izuchenie fiziko-ximicheskix svojstv inulina i pektinovy'x veshhestv [Obtaining and Studying the Physico-Chemical Properties of Inulin and Pectin Substances] / Yu.K. Vasilenko — M.: Vysshaya shkola, 2009. — 440 p. [in Russian]
4. Detoksiciruyushchie sredstva [Detoxifying agents]. — URL: <https://meditsina-1/detoksiciruyushchie-sredstva> (accessed: 01.03.2023) [in Russian]
5. Donchenko L.V. Pektin: osnovny'e svojstva, proizvodstvo i primeneniye [Pectin: Basic Properties, Production and Application] / L.V. Donchenko — M.: MEDpress-inform, 2007. — 420 p. [in Russian]
6. Istochniki inulina v prirode, osnovnyye harakternyye svojstva inulina [Sources of Inulin in Nature, the Main Characteristic Properties of Inulin]. — URL: <https://biomicsj.ru/upload/iblock/51d/bmcs20121057.pdf> (accessed: 01.03.2023) [in Russian]

7. Kachestvennyj i kolichestvennyj analiz inulina [Qualitative and Quantitative Analysis of Inulin]. — URL:https://studopedia.su/14_119599_obnaruzhenie-polisaharidov-v-lekarstvennom-rastitelnom-sire.html (accessed: 01.03.2023) [in Russian]
8. Kolichestvennoe opredelenie pektina, inulina [Quantitative Determination of Pectin, Inulin]. — URL: <http://irbis.bti.secna.ru/doc5/2015-34.pdf> (accessed: 01.03.2023) [in Russian]
9. Kombinirovannyj preparat na osnove pektina i inulina [A Combined Preparation Based on Pectin and Inulin]. — URL:kompleks-s-pektinom-dvzr-5-gr-10-sht-sashe-5e327405ca7bdc0001932384/ (accessed: 01.03.2023) [in Russian]
10. Fiziko-himicheskie svoystva pektinovyh veshchestv [Physico-Chemical Properties of Pectin Substances]. — URL: <https://nauchkor.ru/uploads/documents/5f0c837acd3d3e00014116a2> (accessed: 01.03.2023) [in Russian]