

НАКОПЛЕНИЕ НИТРАТОВ В ТРАВЕ *CIRSIIUM ARVENSE* (L). SCOP.

Попова Я. В.¹, Лукина И. А.²

Научный руководитель: д.фарм.н., проф. Мазулин О. В.²

Запорожский государственный медицинский университет,

¹*Кафедра клинической фармации, фармакотерапии и управления и экономики фармации факультета последипломного образования*

²*Кафедра фармакогнозии, фармхимии и технологии лекарств факультета последипломного образования*

г. Запорожье, Украина

Ключевые слова: бодяк полевой, *Cirsium arvense* (L). Scop., нитраты, лекарственное растительное сырье.

Резюме: Данные исследования проводились с помощью ионометрического метода анализа. Было изучено количественное содержание нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop. Изучены пределы минимального и максимального накопления нитратов в траве бодяка полевого произрастающего на Украине. Установили, что накопление нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop. происходит в пределах от $299,32 \pm 0,18$ до $400,11 \pm 0,18$ мг / кг. Полученные данные свидетельствуют об необходимости разработки нормативной документации по данному вопросу.

Resume: These studies were carried out using the ionometric method of analysis. quantitative nitrate was studied in herbs *Cirsium arvense* (L) Scop. The limits of the minimum and maximum accumulation of nitrates in the herbs of *Cirsium arvense* (L). Scop. growing in Ukraine are studied. It was found that the accumulation of nitrates in the herbs of *Cirsium arvense* (L). Scop. occurs in the range from 299.32 ± 0.18 to 400.11 ± 0.18 mg / kg. The findings suggest that the need to develop regulatory documentation on the subject.

Актуальность. К настоящему моменту фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья включает только определение содержания действующих веществ и установление товароведческих показателей. Но за последние годы наблюдается постоянное повышение уровня загрязнения окружающей среды. Ряд антропогенных веществ способен существенно накапливаться в ЛРС и, соответственно, в лекарственных средствах растительного происхождения. к наиболее распространенных из них относятся производные азотной кислоты, соли тяжелых металлов, радионуклиды, хлорорганические соединения, пестициды, инсектициды, зооциды. Уровень накопления нитратов в ЛРС зависит от ее вида, места заготовки, морфологической части, содержания влаги в почве, интенсивности солнечной радиации, кислотности почв и количества использованных нитратных удобрений. Большая часть нитратов накапливается в корнях, а остальные поступает в стебли, листья, плоды. Попадая в организм человека часть нитратов взаимодействует с бактериальной микрофлорой и восстанавливается до нитритов, которые при взаимодействии с аминами желудка модифицируют к N-нитрозосоединениям, которые в свою очередь проявляют канцерогенное и мутагенное действие. Негативное влияние этих соединений на организм человека крайне опасно, особенно при длительном курсовом назначении

лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов в терапии хронических болезней. При длительном употреблении нитратов (от 23,7 до 100 мг / л) в крови образуется метгемоглобин, который вызывает гемическую и гистотоксическую гипоксию. Наиболее чувствительны к этому дети в первые месяцы жизни, пожилые люди, больные анемией, сердечно-сосудистой, дыхательной и выделительной системой [3].

Какая-либо информация о допустимом содержании нитратов в лекарственном растительном сырье в специализированной литературе отсутствует, что свидетельствует о недостаточной работе над этой проблематикой. Существующие на данный момент методы контроля качества растительного сырья предусматривают только определение присутствия и содержания биологически активных веществ, общей золы, сульфатной золы и других товароведческих показателей.

Достаточно часто представители вида рода Бодяк заготавливают в природных условиях, которые являются неблагоприятными с экологической точки зрения. Это обуславливается местом их произрастания. Бодяк можно встретить на полях и лугах. Он предпочитает плодородные и ухоженные почвы, поэтому он любит огороды, пашни и землю, где выгуливают скот. Также он хорошо произрастает у рек, канав, вдоль дорог. Благодаря своей высокой плодovitости, разрастается бодяк быстро. Одно растение за 2-3 года может заполнить весь луг или пашню. Семена приживаются быстро, и хранят способность всходить в течение 7 лет [4, 5, 8].

Бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L). Scop.) – это дикорастущее многолетнее травянистое растение, которое относится к семейству сложноцветных. Тонкие ветвистые стебли окрашены в зеленый тон и вытягиваются от земли на 1,5-1,6 метра. Корневая система мощная, состоит она из одного толстого стержня, который уходит глубоко в землю, и множества тонких проростков [4-8].

Листья мелкие, длинные, с заостренным концом и зубчиками по краям. На ветвях располагаются не густо, в основном в верхней части растения, поочередно, черешки отсутствуют или малозаметны. Окрашены листья в зеленый тон [4].

Цель: определить в количественно накопление нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop., прорастающего на территории Украины.

Задачи:

1. Апробировать методику, в результате которой мы получим максимально точные экспериментальные данные для исследуемого растительного сырья;
2. Изучить количественное содержание нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop. (бодяк полевой);
3. За полученными результатами исследований определить количественный диапазон содержания нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop.

Материал и методы. Качественный состав нитратных соединений определяли фармакопейной реакцией с дифениламином в концентрированной кислоте серной [1, 2]. Количественное содержание нитратов проводили с помощью ионометрического метода анализа на приборе ЕВ-74 с нитрат-селективным электродом типа ЕІ-NO₃⁻ (электрод сравнения хлорсеребряные ЕВЛ-1 МЗ) [3].

Из стандартного раствора калия нитрата (х. ч.) с концентрацией 0,1 моль / л

готовили рабочие растворы с концентрациями $C_1 = 0,01$ моль / л, $C_2 = 0,0001$ моль / л на 1% растворе алюмокалиевых квасцов. Навеску опытного образца 10,0 г (точная навеска) измельчали до размера частиц 0,3 мм и переносили в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, добавляли 50 мл 1% раствора алюмокалиевых квасцов, тщательно перемещали 3 мин, измеряли потенциал электрода (мВ) и с помощью калибровочного графика рассчитывали содержание нитратов. Для определения содержания нитратов в настоях из травы исследуемых видов, использовали по 10 мл лекарственных средств. предельно допустимые концентрации, регламентирующих содержание нитратов в растительных продуктах сельского хозяйства составляет не больше 350 мг / кг (для питьевой воды не более 10 мг / л).

Результаты и их обсуждение. С помощью ионометрического метода анализа нами был установлен количественный состав нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты количественного определения нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop., ($\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$), $n = 6$, (июнь-август) 2012-2014 гг.

№	Место заготовки	Содержание нитратов, мг / кг
1	Днепропетровская обл., с. Соленое, 2012	375,11±0,22
2	Днепропетровская обл., г. Днепродзержинск, 2013	299,32±0,18
3	Запорожская обл., с. Орехово, 2014	400,11±0,18
4	Донецкая обл., с. Дружковка, 2012	345,77±0,20
5	АР Крым, Никитский ботанический сад, 2013	299,65±0,19
6	Запорожская обл., с. Владимировка, 2014	364,23±0,20

Полученные данные свидетельствуют (табл. 1) о накоплении нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop. из различных мест произрастания от 299,32±0,18 до 400,11±0,18 мг / кг.

Выводы:

1. Адаптирована методика определения содержание нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop.;
2. Был изучен количественный состав нитратов в траве *Cirsium arvense* (L). Scop. исходя из разных мест произрастания, с помощью ионометрического метода анализа;
3. Установлен количественный диапазон накопления нитратов, и составлял от 299,32±0,18 до 400,11±0,18 мг / кг.

Литература

1. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 1: Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11 изд., доп. – М. : Медицина, 1987. – 336 с.
2. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11 изд., доп. – М. : Медицина, 1987. – 400 с.
3. Лукіна І. А. Дослідження нітратного забруднення та елементного складу рослинної сировини та настоїв із *Polygonum hydropiper* L. та *Polygonum persicaria* L. / І. А. Лукіна, О. В. Мазулін // Фармацевтичний журнал. – 2016. – № 1. – С. 64-69.
4. Определитель высших растений Украины [Текст] / Д. Н. Доброчаева [и др.] ; под ред.

Ю. Н. Прокудина.– К. : Наук. Думка, 1987. – 548 с.

5. Кьосев П. А. Лекарственные растения: самый полный справочник / П. А. Кьосев. М.: Эксмо – Пресс, 2011. – 939 с.

6. Jordon–Thaden I. E. Chemistry of Cirsium and Carduus / I. E. Jordon – Thaden, S. M. Louda // *Biological Systematic and Ecology*. – 2003. – Vol. 31, № 12. – P. 1353 – 1396.

7. Studies on chemical components of Cirsium segestum /Q. Zhou, L. Chen,Z.P. Liu, Q. I. Deng // *J. of Chinese Medical Materials*. – 2007. – V. 30, № 1, p. 45 – 47.

8. Wright B. R. Canada thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) dynamics in young, post fire forest in Yellowstone National Park, North western Wyoming / B. R. Wright, O. B. Tinker // *Plant Ecology* – 2012. – Vol. 213, № 4. – P. 613 – 624.