

УДК 615.322:582.665.11(470.638)

## КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ТРАВЕ ГОРЦА САХАЛИНСКОГО, ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В УСЛОВИЯХ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД, РАЗЛИЧНЫМИ АНАЛИТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Иванов В.В., Денисенко О.Н.

*Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России 357500, г. Пятигорск, пр-т Калинина, д. 11., [xakep\\_ne@rambler.ru](mailto:xakep_ne@rambler.ru)*

---

Целью исследования явилось определение количественного содержания дубильных веществ в траве горца сахалинского, интродуцированного нами в условиях Кавказских Минеральных Вод, в зависимости от фенологической фазы. Для достижения поставленной цели применяли методы титриметрии и УФ-спектрофотометрии. В качестве материала использовали траву горца сахалинского собранного с опытных делянок ботанического сада Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ВолгГМУ в июне (фаза бутонизации), начале сентября (фаза массового цветения) и конце октября (фаза плодоношения). В результате впервые было определено количественное содержание дубильных веществ в интродуцированном виде горца сахалинского тремя различными методами, в разные фенологические фазы. Это позволило установить фазу максимального накопления дубильных веществ в растении.

---

Ключевые слова: горец сахалинский, реиноутрия сахалинская, дубильные вещества.

## QUANTIFICATION TANNINS IN GRASS OF POLYGONUM SACHALINENSE, INTRODUCED IN THE CLIMATE OF CAUCASUS MINERAL WATERS, DIFFERENT ANALYTICAL METHODS

Ivanov V.V., Denisenko O.N.

*Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical institute – a branch of Volgograd State Medical University, 357500, Pyatigorsk, street Kalinina 11, [xakep\\_ne@rambler.ru](mailto:xakep_ne@rambler.ru)*

---

The aim of the study was the quantitative determination of tannin content in the polygonum sachalinense, introduced in the climate of Caucasus Mineral Waters, depending on phenological phases. In order to achieve the given objective we used the methods of titrimetry and UV-spectrophotometry. As a material we used the polygonum sachalinense collected from the test plots of botanical garden of Piatigorsk medical and pharmaceutical institute – a branch of VG MU in June (bud-formation period), early September (phase of mass flowering), and in the end of October (the fruiting stage). As a result of testing the quantitative determination of tannin content in the introduced polygonum sachalinense by three different methods was discovered which enabled to establish the phase of maximum accumulation of tannins in the plant.

---

Key words: polygonum sachalinense, reynoutria sachalinensis, tannins

Дубильными веществами (таннидами) называются растительные полифенольные соединения с молекулярной массой от 500 до 3000, способные образовывать прочные связи с белками и алкалоидами и обладающие дубящими свойствами. Эта способность дубильных веществ основана на их взаимодействии с коллагеном (белком кожных покровов), приводящей к образованию устойчивой поперечносвязанной структуры – кожи за счет возникновения водородных связей между молекулами коллагена и фенольными гидроксигруппами дубильных веществ. Но эти связи могут образовываться в тех случаях, когда молекулы достаточно велики, чтобы присоединить соседние цепочки коллагена, и имеют достаточное количество фенольных групп для образования поперечных связей.

Дубильные вещества находят широкое применение в фармации, они обладают вяжущим, противовоспалительным, бактерицидным и кровоостанавливающим действием,

которое основано на способности связываться с белками с образованием плотных альбуминатов. Кроме того они способны образовывать осадки с алкалоидами, сердечными гликозидами, солями тяжелых металлов что позволяет использовать их в качестве антидотов при отравлении этими веществами. В медицине дубильные вещества применяются в терапии таких заболеваний как стоматиты, гингивиты, фарингиты, ангины, колиты, энтероколиты, дизентерии, применяют их и при ожогах, маточных, желудочных и геморроидальных кровотечениях. Широта медицинского применения делает эту группу биологически активных веществ интересной для поиска и изучения новых источников сырья содержащего дубильные вещества.[5,6]

#### *Экспериментальная часть*

Объектом нашего исследования являлась трава горца сахалинского интродуцированного в условиях Кавказских Минеральных Вод и собранного в разные фенологические фазы (бутонизации, цветения и плодоношения).

Горец (рейноутрия) сахалинский-*Polygonum sachalinense* (*Reynoutria sachalinensis* F.Schmidt (Nakai) многолетнее травянистое растение, достигающее высоты 3 м. Подземные органы представлены ползучим корневищем с тонкими шнуровидными придаточными корнями, от которого отходят многочисленные прямые, полые, прочные стебли, зеленого или бурого цвета. Листья яйцевидно-сердцевидные, широкоовальные или овально-продолговатые, на коротких черешках, длиной до 20 см. Цветки мелкие, многочисленные, беловато - кремовые, собранные в короткие пазушные метельчатые соцветия. Околоцветник воронковидный, при плодах сильно разрастающийся и скрывающий плод. Плод - трёхгранный темно-бурый блестящий орешек. Цветет этот вид в августе-сентябре.[3]

По качественному составу дубильные вещества горца сахалинского в большей степени конденсированные (черно-зеленое окрашивание с железоаммониевыми квасцами), но также присутствуют производные пирогаллола[1]. Для количественного определения дубильных веществ в растении мы использовали титриметрический (перманганатометрия) и УФ-спектрофотометрический методы[4]. Методика перманганатометрического титрования применялась в двух модификациях:

- перманганатометрический метод Левенталья в модификации А.Л.Курсанова;
- перманганатометрический метод Левенталья в модификации А.Л.Курсанова, в сочетании с осаждением дубильных веществ желатином;
- спектрофотометрический метод.

Перманганатометрический метод Левенталья в модификации А.Л.Курсанова является фармакопейными и основан на способности дубильных веществ быстро окисляться перманганатом калия.

Для проведения анализа готовили 3 извлечения из сырья горца сахалинского собранного в фазы бутонизации, массового цветения и плодоношения. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья горца сахалинского, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, заливали 100 мл кипящей воды и нагревали на водяной бане в течение 30 минут при частом перемешивании. Затем в течение 30 минут извлечение отстаивали при комнатной температуре и фильтровали через бумажный складчатый фильтр в колбу емкостью 100мл и доводили водой до метки. 10 мл извлечения помещали в коническую колбу вместимостью 1 л, добавляли 750 мл воды и 25 мл раствора индигосульфокислоты и титровали при постоянном перемешивании 0,1 н. перманганатом калия до золотисто-желтого окрашивания. Количественное содержание вычисляли по формуле 1:

$$X = \frac{(V - V_1) \cdot 0.004157 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 10 \cdot (100 - W)} \quad (1)$$

где,  $V$  – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованное на титрование извлечения, в мл;  $V_1$  – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованное на титрование в контрольном опыте, в мл;  $m$  – навеска сырья, г; 0.004157 – количество дубильных веществ, соответствующих 1 мл раствора калия перманганата (0,02 моль/л) (в пересчете на танин), в г;  $W$  – потеря в массе при высушивании сырья, в %. [2]

Однако, перманганатометрический метод не совсем точный т.к. окислению поддаются не только дубильные вещества, но и другие полифенольные соединения. Для вычисления количества других окисляющихся веществ использовали осаждение дубильных веществ желатином. Для этого 20 мл извлечения осаждали 1% раствором желатина в 10% растворе натрия хлорида. Образовавшийся осадок отфильтровывали, а 10 мл фильтрата подвергали титрованию аналогично описанной выше методике. Расчет проводили по формуле 1, где  $V$  – объем раствора калия перманганата (0,02 моль/л), израсходованное на титрование извлечения после осаждения. Содержание дубильных веществ ( $X$ ) рассчитывали по формуле 2:

$$X = X_1 - X_2 \quad (2)$$

Где  $X_1$  – общее содержание веществ, окисляющихся при титровании раствором калия перманганата;  $X_2$  – содержание других окисляющихся веществ.

Спектрофотометрическое определение дубильных веществ.

5 мл из полученного извлечения помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводили его до метки спиртом этиловым 70%, затем 2,5 мл полученного раствора помещали в мерную колбу на 25 мл и доводили его до метки спиртом этиловым 70%. Измеряли оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре СФ-101 в кювете с

толщиной слоя 10 мм при длине волны 275нм относительно спирта этилового 70%. Параллельно определяли оптическую плотность раствора стандартного образца танина.

*Приготовление раствора стандартного образца танина.* Около 0,0025г (точная навеска) стандартного образца танина, высушенного до постоянной массы при температуре 100-105°С, помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл и растворяли его при постоянном перемешивании, в 50 мл спирта этилового 70%, добавляя его порциями по 25 мл. 2,5 мл полученного раствора помещали в мерную колбу на 25 мл и доводили до метки спиртом этиловым 70%. [5]

Суммарное содержание дубильных веществ в пересчете на воздушно-сухое сырье (X,%) определяли по формуле 3

$$X = \frac{D_x \cdot M_{cm} \cdot 100 \cdot 50 \cdot 25 \cdot 2,5 \cdot 100}{D_{cm} \cdot M_x \cdot 5 \cdot 2,5 \cdot 50 \cdot 100} \quad (3)$$

где  $M_{cm}$  – масса ГСО танина, г;  $M_x$  – масса сырья, г;  $D_{cm}$  – оптическая плотность ГСО танина;  $D_x$  – оптическая плотность исследуемого раствора.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание дубильных веществ в траве горца сахалинского, в зависимости от фенологической фазы

| Метод  | Фаза                    | Содержание в % |
|--|-------------------------|----------------|
| Перманганатометрический                                    | Фаза бутонизации        | 13,8±0,15      |
|  | Фаза массового цветения | 17,1±0,15      |
|  | Фаза плодоношения       | 17,33±0,16     |
| Перманганатометрический в сочетании с осаждением желатином | Фаза бутонизации        | 10,3±0,27      |
|  | Фаза массового цветения | 11,18±0,22     |
|  | Фаза плодоношения       | 12,27±0,32     |
| Спектрофотометрический                                     | Фаза бутонизации        | 3,67±0,108     |
|  | Фаза массового цветения | 4,45±0,11      |
|  | Фаза плодоношения       | 5,08±0,16      |

Исходя из данных таблицы все 3 метода показали максимальное содержание дубильных веществ в траве горца сахалинского в фазу плодоношения.

### **Выводы**

Таким образом, с помощью различных аналитических методов нами было определено содержание дубильных веществ в траве горца сахалинского в разные

фенологические фазы, и установлено что максимальное накопление данной группы веществ в траве горца сахалинского происходит в фазу плодоношения.

Исходя из результатов исследования, для анализа дубильных веществ в траве горца сахалинского оптимальным, на наш взгляд, является метод 2, т.к. позволяет определить обе группы дубильных веществ, в отличие от спектрофотометрического метода, в котором в качестве стандарта мы использовали танин, который по своей структуре относится к гидролизуемым дубильным веществам.

### Список литературы

1. Вдовенко-Мартынова Н.Н. Исследование фенольного комплекса листьев мушмулы германской (*Mespilus Germanica L.*)// Фармация и фармакология. – Пятигорск: ПМФИ – филиал ВолгГМУ, 2014. -№4. - С.49-52.
2. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. - Вып. 1. – 336с.
3. Иванов В.В. Предварительное фитохимическое исследование травы рейноутрии сахалинской (*Reynoutria sachalinense*)// Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. - Пятигорск, 2009. - Вып. 64. – С. 54-55.
4. Разарёнова К.Н Сравнительная оценка содержания дубильных веществ в некоторых видах рода *GeraniumL.* флоры Северо-Запада/ К.Н. Разарёнова, Е.В. Жохова // Химия растительного сырья. - 2011. - №4. - С.187-192
5. Химический анализ лекарственных растений: учеб. пособие для фарм. вузов/ Под ред. Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронович – М.: Высш. шк., 1983. – 176с.
6. Федосеева Л.М. Изучение дубильных веществ подземных и надземных органов бадана толстолистного произрастающего на Алтае // Химия раст. сырья. - 2005. - №2. - С. 45-50.

### Рецензенты:

Андреева И.Н., д.фарм.н., профессор кафедры экономики и организации здравоохранения и фармации, ГБОУ ВПО Пятигорский медико-фармацевтический институт филиал Волгоградского Государственного медицинского университета МЗ РФ, г. Пятигорск;  
Мелик-Гусейнов В.В., д.б.н., профессор кафедры фармации Факультета последипломного образования, ГБОУ ВПО Пятигорский медико-фармацевтический институт филиал Волгоградского Государственного медицинского университета МЗ РФ, г. Пятигорск.