

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 615.322:615.015

© А.М. Суменкова, Д.К. Гуляев, В.Д. Белоногова, 2020

А.М. Суменкова, Д.К. Гуляев, В.Д. Белоногова ИЗУЧЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ШИШКАХ И ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUSSYLVESTRIS)

ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия»
Минздрава России, г. Пермь

Сосна обыкновенная является источником ценных биологически активных веществ, однако в официальной медицине используются только сосны почки, другие органы растения изучены недостаточно.

Цель работы – изучение сезонной динамики накопления дубильных веществ шишек и древесной зелени (хвои) Сосны обыкновенной, произрастающей в Пермском крае.

Материал и методы: объектами исследования служили шишки и хвоя сосны обыкновенной, заготовленные в Краснокамском районе Пермского края в период 2018-2019 гг. Присутствие дубильных веществ в сырье подтверждали с помощью качественных реакций.

Результаты: проведен анализ танинов, содержащихся в шишках и древесной зелени Сосны обыкновенной. С помощью качественных реакций было установлено, что дубильные вещества, присутствующие в сырье, представлены конденсированными соединениями. Титриметрическим методом определено содержание дубильных веществ, а также установлена их сезонная динамика накопления.

Вывод: по количественному содержанию полифенолов эти два вида сырья неравноценны, больше всего эти соединения накапливаются в шишках в весенний период, в отличие от древесной зелени, в которой уровень танинов ниже и практически стабилен в течение всего года.

Ключевые слова: Сосна обыкновенная, (*Pinus Sylvestris*), дубильные вещества, танины, титриметрия.

A.M. Sumenkova, D.K. Gulyaev, V.D. Belonogova STUDY OF TANNINS IN CONES AND NEEDLES OF SCOTS PINE (PINUS SYLVESTRIS)

Scots pine is a source of valuable biologically active substances, however, only pine buds are used in official medicine; other parts of the plant are not fully understood.

The purpose of this work is to study the seasonal dynamics of accumulation of tannins of cones and tree greens (needles) Common pine trees that grow in the Perm region.

Materials and methods: the objects of research were cones and needles of common pine, harvested in the Krasnokamsky district of the Perm region in the period from 2018-2019. The presence of tannins in raw materials was confirmed by qualitative reactions.

Results: The analysis of tannins contained in cones and needles of Scots pine was carried out. Using qualitative reactions it was found that the tannins present in the plant raw are condensed compounds. The content of tannins was determined by the titrimetric method, and their seasonal dynamics of accumulation was established. In terms of the quantitative content of these polyphenols, these two types of raw materials are unequal.

Conclusion: Most of these compounds accumulate in cones in the spring, in contrast to needles, where the level of tannins is lower and almost stable throughout the year.

Key words: Scots pine, *Pinus Sylvestris*, tannins, titrimetry.

Сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*) семейства Сосновых (*Pinaceae*) – широко распространённое в нашей стране вечнозеленое хвойное дерево, достигающее 35-40 м высоты, с конусовидной кроной, которая с возрастом округляется. Листья (хвоя) сизо-зеленого цвета, расположенные попарно, жесткие, 5-7 см длины имеют желобок по центру. Шишки расположены одиночно или по 2-3 штуки. Мужские шишки серо-желтого цвета, тычинки чешуевидные, несущие с нижней стороны 2 пыльника. Женские шишки красноватые, состоят из кроющих и семенных чешуй [10].

Хвоя сосны обыкновенной с давних времен используется в народной медицине в основном в качестве противовоспалительного, антисептического и противогрибкового средства. Сосна обыкновенная имеет богатый химический состав: содержит эфирные масла, витамины, каротиноиды, органические кислоты

[7,10]. Было проведено много работ по изучению состава хвои, почек, а также коры Сосны обыкновенной. Шишкам же посвящено незначительное количество исследований [2,4,9].

В официальной медицине используются только почки сосны, шишки и древесная зелень являются отходами деревообрабатывающей промышленности и экономически доступны, но до сих пор не используются, что значительно снижается эффективность лесных запасов. Поэтому для рационального использования ресурсов Сосны обыкновенной необходимо более подробное изучение ее химического состава, что поможет расширить возможности и перспективы ее использования.

Одним из аспектов фитохимического анализа сосны обыкновенной является изучение дубильных веществ, содержащихся в древесной зелени и шишках. Дубильные вещества (ДВ) – это растительные генетически

связанные между собой полифенольные высокомолекулярные соединения, способные образовывать прочные водородные связи с белками. Как правило, они являются продуктами жизнедеятельности растений. Сырье, содержащее дубильные вещества, издавна применяется в медицине ввиду своего вяжущего, противовоспалительного и антисептического действия [5,6].

Целью работы является изучение сезонной динамики накопления дубильных веществ в шишках и древесной зелени (хвои) Сосны обыкновенной, произрастающей в Пермском крае.

Материал и методы

Объектами исследования служили шишки и хвоя Сосны обыкновенной, заготовленные в Краснокамском районе Пермского края в период 2018-2019 гг. Образцы, высушенные воздушно-теневым способом, хранились в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Присутствие дубильных веществ в сырье подтверждали с помощью качественных реакций. Для этого готовили водное извлечение из измельченных шишек и древесной зелени Сосны обыкновенной 1:10. Затем 2мл извлечения использовали на каждую качественную реакцию.

Качественный анализ проводили с помощью следующих реактивов:

- 1) 1% раствор желатина на 10% растворе натрия хлорида;
- 2) 1% раствор соляно-кислого хинина;
- 3) 1% раствор железосиньки (ЖАК);
- 4) 40% раствор формальдегида с концентрированной хлористо-водородной кислотой (проба Стиасни).

С помощью первых двух реактивов подтверждали присутствие дубильных веществ в сырье, а с помощью следующих двух открывали группу дубильных веществ: гидролизующих или конденсируемых.

Количественное определение проводили в соответствии с ОФС № 1.5.3.008.18 ГФ 14 издания титриметрическим методом, основанным на легкой окисляемости дубильных веществ раствором перманганата калия в присутствии индикатора индигосульфокислоты до золотисто-желтого окрашивания. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью компьютерной программы Excel.

Результаты и обсуждения

Полученные данные свидетельствуют о наличии дубильных веществ конденсируемой природы. Результаты качественного анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1
Качественный анализ дубильных веществ шишек и древесной зелени Сосны обыкновенной

Реактив	Эффект реакции	Результат
1% раствор желатина	хлопьевидный осадок, растворимый в избытке желатина	положительный
1% раствор соляно-кислого хинина	аморфный осадок	положительный
1% раствор ЖАК	черно-зеленое окрашивание	конденсируемые ДВ
Проба Стиасни	осадок кирпично-красного цвета	конденсируемые ДВ

Количественный анализ показал, что содержание дубильных веществ в шишках в течение всего периода заготовки колеблется от 2,98 и до 8,09%. В хвое же содержание дубильных веществ в среднем составляет 2,0%.

Результаты количественного анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2
Содержание дубильных веществ в шишках и древесной зелени Сосны обыкновенной

Месяц заготовки	Содержание ДВ в шишках, %	Содержание ДВ в хвое, %
Январь	3,04±0,02	1,45±0,23
Февраль	7,01±0,06	1,35±0,11
Март	8,09±0,12	2,24±0,02
Апрель	7,26±0,025	2,22±0,07
Июль	4,40±0,39	4,16±0,06
Август	6,22±0,09	2,43±0,06
Сентябрь	5,19±0,02	2,00±0,02
Октябрь	3,27±0,37	1,43±0,06
Ноябрь	2,96±0,36	1,29±0,26
Декабрь	2,98±0,05	2,12±0,23

Содержание танинов в течение года меняется: максимум приходится на весенний период, летом уровень снижается на 2–3%, к осени достигает 3–5%, а зимой оказывается самым минимальным (см. рисунок). В хвое уровень содержания танинов остается практически неизменным, за исключением летнего периода, когда наблюдался максимум и составлял 2-4%.

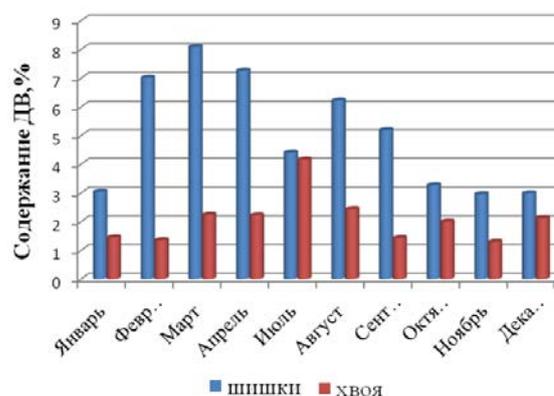


Рис. Сезонная динамика накопления дубильных веществ

Заключение

Таким образом, проведен качественный и количественный анализ дубильных веществ

шишек и древесной зелени сосны обыкновенной. Установлено, что в сырье преобладают дубильные вещества конденсируемой природы.

Наибольшее содержание суммы дубильных веществ в шишках отмечается в весенние месяцы, а в хвое – в летние.

На основании полученных данных, можно сделать вывод о том, что шишки и древесная зелень Сосны обыкновенной могут быть использованы как перспективные источники полифенолов.

Сведения об авторах статьи:

Суменкова Анна Михайловна – аспирант, ассистент кафедры фармакогнозии с курсом ботаники ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России. Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Полева, 2. E-mail: agafonova.anna-pharm@yandex.ru.

Гуляев Дмитрий Константинович – к.ф.н., старший преподаватель кафедры фармакогнозии с курсом ботаники ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России. Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Полева, 2. Тел. 8(342)238-43-38. E-mail: dkg2014@mail.ru.

Белогонова Валентина Дмитриевна – д.ф.н., профессор, зав. кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России. Адрес: 614990, г. Пермь, ул. Полева, 2. Тел. 8(342)238-43-38. E-mail: belonogova@pfa.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобкова, К.С. Ресурсная характеристика древесной зелени *Pinus sylvestris* (Pinaceae) в лесах северо-востока европейской России/К.С. Бобкова, В.В. Тужилкина, Е.А. Робакидзе //Растительные ресурсы. – 2008. – №1. – С 51-54.
2. Бутылкина, А.И. Изучение состава экстрактивных веществ, выделенных из коры сосны различными методами. /А.И. Бутылкина, В.А. Левданский, Б.Н. Кузнецов //Химия растительного сырья. – 2011. – № 2. – С. 77-82.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ. – XIV изд. Т.2. – М., 2018. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения 23.03.20).
4. Дейнеко, И.П. Исследование химического состава коры сосны/ И.П. Дейнеко, И.В. Дейнеко, Л.П. Белов // Химия растительного сырья. –2007. – № 1. – С. 19-24.
5. Захарова, Т.К. Определение содержания дубильных веществ в дикорастущих растениях/ Т.К. Захарова, Л.С. Суркова, И.Г. Демидчик //Ботанические исследования в Сибири №17. – Красноярск, 2009. – С. 24-28.
6. Зубарева, Е.В. Содержание дубильных веществ в растениях, применяющихся в официальной и народной медицине / Е.В. Зубарева, Е.Ю.Екимова, М.А. Ставцева//Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2015. – № 4. – С. 17-21.
7. Минаева, В. Г. Лекарственные растения Сибири. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991. – 431 с.
8. Нестеров Г.В. Изучение качественного состава и суммарного содержания веществ фенольной природы в хвое сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*L) / Г.В. Нестеров, Н.В. Бобкова, С.В. Кондрашев// Евразийский союз ученых. – 2019. – № 2. – С. 41-44.
9. Плаксина, И.В. Сезонная динамика фенольных соединений в лубе и хвое Сосны обыкновенной и Кедр сибирского в посадках различной густоты /И.В. Плаксина, Н.Е. Судачкова, Л.И. Романова, И.Л.Милюткина //Химия растительного сырья. – 2009. – №1. – С. 103-108.
10. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение/ А.Д.Турова, Э.Н. Сапожникова. – М.: Медицина, 1984. – 304 с.

REFERENCES

1. Bobkova, K. S. Resursnaya harakteristika drevesnoj zeleni *Pinus sylvestris* (Pinaceae) vlesah severo-vostoka evropejskoj Rossii /K.S. Bobkova, V.V. Tuzhilkina, E.A.Robakidze. // Rastitel'nye resursy. -2008.- №1. - S 51 – 54. (In Russ).
2. Butylkina, A.I. Izuchenie sostava ekstraktivnyh veshchestv, vydelennyh iz kory sosny razlichnymi metodami. /A.I. Butylkina, V.A. Levdanskiy, B.N. Kuznecov //Himiya rastitel'nogo syr'ya. – 2011. – № 2. – S. 77-82. (In Russ).
3. Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federacii / MZ RF. – XIV izd. T.2. – M., 2018. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (data obrashcheniya 23.03.20). (In Russ).
4. Dejnego, I.P. Issledovanie himicheskogo sostava kory sosny/ I.P. Dejnego, I.V. Dejnego, L.P. Belov // Himiya rastitel'nogo syr'ya. – 2007. – № 1. – S. 19-24. (In Russ).
5. Zaharova, T.K. Opredelenie soderzhaniya dubil'nyh veshchestv v dikorastushchih rasteniyah/ T.K. Zaharova, L.S. Surkova, I.G. Demidchik //Botanicheskie issledovaniya v Sibiri №17. – Krasnoyarsk, 2009. – S. 24-28. (In Russ).
6. Zubareva, E.V. Soderzhanie dubil'nyh veshchestv v rasteniyah, primenyayushchihsya v oficial'noj i narodnoj medicine / E.V. Zubareva, E.YU.Ekimova, M.A. Stavceva//Novaya nauka: sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya. – 2015. – № 4. – S. 17-21. (In Russ).
7. Minaeva, V. G. Lekarstvennye rasteniya Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otdelenie, 1991. – 431 s. (In Russ).
8. Nesterov G.V. Izuchenie kachestvennogo sostava i summarnogo soderzhaniya veshchestv fenol'noj prirody v hvoe sosny obyknovnoy (*Pinus sylvestris*L) / G.V. Nesterov, N.V. Bobkova, S.V. Kondrashev// Evrazijskiy soyuz uchenyh. – 2019. – № 2. – S. 41-44. (In Russ).
9. Plaksina, I.V. Sezonnaya dinamika fenol'nyh soedinenij v lube i hvoe Sosny obyknovnoy i Kedra sibirskogo v posadkah razlichnoj gustoty / I.V. Plaksina, N.E. Sudachkova, L.I. Romanova, I.L.Milyutina //Himiya rastitel'nogo syr'ya. – 2009. – №1. – S. 103-108. (In Russ).
10. Turova, A.D. Lekarstvennye rasteniya SSSR i ih primeneniye/ A.D.Turova, E.N. Sapozhnikova. – M.: Medicina, 1984. – 304 s.(In Russ).