
ПЛОДЫ СВИДИНЫ БЕЛОЙ (*SWIDA ALBA* (L.) OPIZ.) — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЖИРНОГО МАСЛА

**В.В. Вандышев, Е.А. Мирошникова,
М. Конева**

Кафедра ботаники, физиологии растений и агробиотехнологии
Аграрный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Статья посвящена изучению локализации, содержания и состава жирного масла в плодах, околоплоднике и семенах свидины белой — *Swida alba* (L.) Opiz.

Ключевые слова: свидина белая, *Swida alba*, жирное масло, ЯМР-спектроскопия.

В фармации, медицине и пищевой промышленности широко используются жирные масла растительного происхождения. Общее представление о современном значении жирных масел (жиров) можно получить из информации в действующей версии Государственного Реестра лекарственных средств [10]. Существующая на сегодняшний день номенклатура подобных лекарственных средств может быть сегментирована на несколько подгрупп:

1. Субстанции лекарственных средств, представляющие собой нативные жирные масла растительного происхождения.
2. Субстанции лекарственных средств, представляющие собой нативные жирные масла.
3. Лекарственные средства, представляющие собой модифицированные жирные масла (йодированное кукурузное масло, йодированное оливковое масло, озонированное оливковое масло).
4. Лекарственные средства, представляющие собой масляные экстракты (*Extractum oleosa*) из различных видов растительного сырья.
5. Лекарственные средства, представляющие собой масляные растворы (*Solutio oleosa* и *Solutio oleosa pro injectionibus*).
6. Лекарственные средства, представляющие собой смеси жирных высших кислот или их эфиров (линетол, витамин F и др.).
7. Лекарственные средства, представляющие собой смеси сложных жиров (фосфолипиды, лецитин, эмульсии для парентерального питания и др.).
8. Лекарственные средства, представляющие собой жиры, полученные из биомассы грибов и микроорганизмов.

В этой связи поиск новых отечественных видов сырья с целью расширения ассортимента жирных масел растительного происхождения является одним из перспективных направлений фармакогностических исследований. У высших растений главным «депо» таких веществ могут быть плоды и/или семена, но в основном последние. В природе относительно редко встречаются случаи, когда триацилглицерины (ТАГ) накапливаются не только в семени, но в значительном количестве локализуется в перикарпии сочного плода растений, что представляет научный интерес к изучению путей метаболизма этих веществ [7].

Известными примерами таких растений являются маслина (оливковое дерево) (*Olea europaea* L.; сем. маслинные — *Oleaceae*) и облепиха (*Hippophaë ramnoides* L. сем. лоховые — *Elaeagnaceae*) [4]. В мякоти плодов маслины содержится от 25 до 40% невысыхающего жирного масла, которое состоит из чистого триолеина, применяемое в пищевых и медицинских целях. В семенах же этого растения содержится до 12% жирного масла, которое известно под названием «деревянное масло» и используется в мыловарении и для других технических целей. Плоды облепихи накапливают в мякоти плодов до 30%, а семена — до 15% жирных масел, которые имеют различный состав как ТАГ, так и других биологически активных сопутствующих веществ (каротиноиды, токоферолы и др.) [2, 9].

Плоды некоторых растений из семейства кизиловых — *Cornaceae* представляют интерес для изучения содержания и локализации жирного масла [7]. Настоящая работа посвящена изучению плодов одного из представителей данного семейства — свидины белой *Swida alba* L. — декоративного кустарника, весьма распространенного в России. По данным литературы, в плодах *Swida australis* (C.F. Mey.) Pojark. Ex Grossh., представителя данного рода, содержание жирного масла достигает 40% [3]. Данные о содержании и распределении жирного масла в сочных плодах *Swida alba* L., произрастающей в средней части Европейской части России, в литературе отсутствуют.

Целью данной работы было выявить локализацию, определить содержание и охарактеризовать состав жирного масла в плодах свидины белой, произрастающей в средней полосе Европейской части России.

Материалы и методы. В наших исследованиях были использованы зрелые плоды свидины белой, собранные в 2012 году от растений, культивируемых в Москве и Московской области.

Из свежих плодов свидины белой получали сок, который консервировали добавлением 96° этилового спирта до концентрации 20%. Из сока выделяли липофильную фракцию с помощью многократной обработки сока в делительной воронке н-гексаном с последующим пропусканием раствора через слой безводного натрия сульфата и удаления растворителя в вакуум-ротационном испарителе.

Из жома плодов, после отжатия сока, вручную выделяли семена.

Обезвоживание свежих плодов проводили в тени, при периодическом перемешивании. Окончание процесса сушки определяли обычным способом, рекомендованным в ГФ для контроля конца процесса обезвоживания сочных плодов лекарственных растений [5].

Получение липидной фракции из измельченных высушенных плодов и из измельченных семян свидины белой проводилось методом экстракции в колонке путем смыва липофильных веществ н-гексаном с температурой кипения 69 °С. Для этого указанные виды сырья измельчали в ручной кофемолке до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. Измельченный материал помещали в стеклянную колонку диаметром около 2 см высотой 15 см. Затем в колонку прибавляли н-гексан так, чтобы растворитель постепенно пропитывал сырье, а затем его слой над сырьем был не менее 3 см. Закрывали колонку и оставляли настаиваться на 30 мин., затем открывали кран колонки и извлечение стекало каплями, а на сырье одновременно подавали растворитель. Экстракцию проводили

до тех пор, пока небольшая проба извлечения, наносимая на фильтровальную бумагу, переставала оставлять жирное пятно. Затем из извлечения полностью удаляли растворитель с помощью вакуум-ротационного аппарата при нагревании на водяной бане с температурой 50 °С.

Для определения некоторых показателей качества жирного масла использовали методики ГФ XI [5] и данные ^1H ЯМР-спектров по методике [1]. Для изучения локализации жирного масла в плодах использовали микроскоп ЛОМО «МИКМЕД-1» с бинокуляром АУ-12.

^1H ЯМР-спектры сняты С.В. Горяиным в центре коллективного пользования Научно-образовательного центра РУДН в растворе CDCl_3 на спектрометре Joel «JNM-ECA 400» с рабочей частотой 400 МГц.

Результаты и обсуждение. Сок плодов свидины белой представлял собой непрозрачную беловатую жидкость, являющуюся эмульсией капель жира («растительное молоко»). На микропрепарате в капле сока, а также в мякоти плодов свидины белой были хорошо заметны крупные капли жира, которые после обработки микропрепаратов спиртовым раствором Судана III приобретали оранжевый цвет.

Липофильная фракция сока представляла собой подвижную жидкость желтого цвета без запаха и являлась жирным маслом перикарпия плода. Таким образом, было показано, что в околоплоднике свидины белой накапливается жирное масло.

Из семян плодов свидины была получена маслянистая жидкость, желтоватого цвета, без запаха. Содержание жирного масла в семенах составило 8,5% (на воздушно-сухое сырье).

Из высушенных плодов свидины получили липофильную фракцию, представляющую собой подвижную маслянистую жидкость желтоватого цвета. Выход масла на воздушно-сухие плоды составил 15,0% (табл. 1). Это масло является суммой липидных комплексов, локализованных в семенах и околоплоднике, содержание подобных веществ в последнем составляет примерно 6,5%. Коэффициент рефракции масла плодов составил при температуре 25 °С 1,4747. Величина показателя преломления характерна для жирных масел типа линоленовой кислоты, т.е. масло плодов свидины можно отнести к наиболее распространенным растительным жирным маслам — полувывсыхающим. Содержание жирного масла в околоплоднике было вычислено расчетным методом, по разнице содержания жирного масла в сухих плодах и в семенах свидины.

Таблица 1

Выход липофильных фракций плодов свидины белой

Наименование образца	Выход масла на воздушно-сухое сырье, %
Масло сухих плодов свидины белой	15
Масло семян свидины белой	8,5
Масло из околоплодника свидины белой	6,5

Используя возможности ^1H -ЯМР-спектроскопии [6], мы изучили ^1H -ЯМР-спектры двух образцов жирного масла, полученных отдельно из семян и из околоплодника свидины белой, для характеристики состава ТАГ в этих тканях плодов. Данные изучения приведены в табл. 2.

**Некоторые характеристики ТАГ жирных масел
околоплодника и семян свидины белой**

Параметр характеристики ТАГ жирного масла свидины	Жирное масло	
	околоплодника	семян
Аналог йодного числа (АЙЧ)	95,3	150,0
Содержание ненасыщенных ЖК, %	53,0	93,0
Содержание насыщенных жирных кислот, %	47,0	6,7
Содержание свободных жирных кислот, %	0,6	0,6
Содержание α -линоленовой кислоты, %	20,4	отсутствует
Содержание других ненасыщенных жирных кислот, %	32,6	—

Масло семян характеризуется высоким значением АЙЧ равным 150, а сумма кислот в ТАГ состоит из около 7,0% насыщенных и 93,0% ненасыщенных жирных кислот.

ТАГ масла околоплодника в отличие от масла семян имеет более низкое значение АЙЧ равное 95,3, а сумма кислот в ТАГ состоит из 47% насыщенных жирных кислот и 53% ненасыщенных, 20% из которых составляет α -линоленовая кислота (ω -3 кислота), а на остальные непредельные жирные кислоты приходится 32,6%.

Полученные результаты исследования позволяют плоды свидины белой по метаболизму и локализации жирного масла поставить в один ряд с плодами маслины и облепихи. Плоды свидины белой также обладают свойством накапливать в значительном количестве жирное масло не только в семенах, но и в околоплоднике, причем с разным составом ТАГ.

Выводы

1. Установлено, что в сухих плодах свидины белой содержится около 15,0%, в околоплоднике — около 6,5% и в семенах — 8,5% полувывсыхающего жирного масла.
2. Жирное масло в плодах свидины белой образуется и накапливается практически в одинаковом соотношении как в сочном околоплоднике (43%), так и в семенах (57%).
3. ТАГ в околоплоднике и в семенах свидины различаются по составу полиненасыщенных жирных кислот. В околоплоднике имеются сложные эфиры α -линоленовой кислоты, в семенах они отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Анализ жирных масел методом ЯМР / Стихин В.А., Шейченко В.И., Вандышев В.В. и др. // Тезисы докл. 3-ей междунар. конф. «Экологическая патология и ее фармакокоррекция». — Чита, 1991. — Ч. 2. — С. 71.
- [2] Атлас лекарственных растений России / Под ред. В.А. Быкова. — М.: ОАО «Щербинская типография», 2006. — С. 207—211.
- [3] Буданцев А.Л., Лесиовская Е.Е.. Дикорастущие полезные растения России. — СПб.: Издательство СПХФИ, 2001. — С. 218—220, 663.
- [4] Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР / Под ред. Т.А. Работнова. — М.: Мысль, 1978. — С. 230—233, 254—257.

- [5] Государственная фармакопея СССР: Вып. 1: Общие методы анализа / МЗ СССР. — XI изд., доп. — М.: Медицина, 1987. — С. 252, 260, 278—280, 285—286.
- [6] Государственная фармакопея Российской Федерации. — XII изд. — М.: Изд-во «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2007. — Ч. 1. — С. 52—53.
- [7] *Созонова Л.И.* Сочные масличные плоды, закономерности развития и строения в связи с накоплением масла.: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. — М., 1982.
- [8] *Шиков А.Н., Макаров В.Г., Рыженков В.Е.* Растительные масла и масляные экстракты: технология, стандартизация, свойства. — М.: Изд. Дом «Русский врач», 2004.
- [9] *Шретер А.И., Муравьева Д.А., Пакалн Д.А. и др.* Лекарственная флора Кавказа. — М.: Медицина, 1979. — С. 200—203.
- [10] URL: <http://gris.rosminzdrav.ru>

SIBERIAN DOGWOOD'S FRUITS ARE PROMISING SOURCE OF FATTY OIL

V. V. Vandyshv, E. A. Miroshnikova,
M. Koneva

Department of botany, plant physiology and agrobiotechnology
Peoples' Friendship University of Russia

1, 43, 70 Vvatutinki, Moscow Region, Leninsky district, Russia, 142793

The paper deals with study of locating, content and composition of fatty oil in Siberian Dogwood's fruits, pericarp and seed.

Key words: Siberian Dogwood, fatty oil, NMR spectroscopy.

REFERENCES

- [1] Analysis of fatty oils by NMR / Stikhin VA, Sheichenko V.I., Vandyshv V.V. etc. // Abstracts. 3rd Internatinal conf. "Environmental pathology and its pharmacocorrection". — Chita, 1991. — Part 2. — P. 71.
- [2] Atlas of medicinal plants of Russia / Ed. V.A. Bykov. — М.: Sherbinskaya printing-office, 2006. — P. 207—211.
- [3] *Budantsev A.L., Lesiovskaya E.E.* Useful Wild Plants of Russia. — St. Petersburg: Publishing SPChPhI, 2001. — P. 218—220, 663.
- [4] *Vekhov V.N., Gubanov I.A., Lebedeva G.F.* Cultural plants of the USSR / Ed. T.A. Rabotnova. — М.: Thought, 1978. — P. 230—233, 254—257.
- [5] State Pharmacopoeia of the USSR, Issue 1. Common methods of analysis / USSR Ministry of Health. — XI ed., Ext. — М.: Medicine, 1987. — P. 252, 260, 278—280, 285—286.
- [6] State Pharmacopoeia of the Russian Federation. — XII ed. — М.: Publishing House of the "Scientific Center for Expertise of Medical Products", 2007. — V. 1. — P. 52—53.
- [7] *Sozonova L.I.* Juicy oleaginous fruits, patterns of development and structure in relation to the accumulation of oil. Synopsis of a doctoral thesis. — М., 1982.
- [8] *Shikov A.N., Makarov V.G., Rizhenkov V.E.* Vegetable oils and oil extracts: technology, standardization and quality. — М.: Printing-office "Russian doctor", 2004. — 264 p.
- [9] *Schroeter A.I., Muravieva D.A., Pakaln D.A.* Wild flora of the Caucasus. — М.: Medicine, 1979. — P. 200—203.
- [10] URL: <http://gris.rosminzdrav.ru>