

УДК 630*8 + 581.471 : 581.84 + 543.635.3

Поиск и перспективы использования сочных масличных плодов лесных растений

Е. В. Соломонова – Московский государственный университет пищевых производств, доцент, кандидат биологических наук, Москва, Российская Федерация, solomonova_k@mail.ru

Н. А. Трусов – Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина Российской академии наук, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, Москва, Российская Федерация, n-trusov@mail.ru

Растительные масла являются ценными питательными веществами. Поиск и изучение новых нетрадиционных источников масел – важная научная задача. Определены наиболее перспективные лесные растения с сочными масличными плодами и предложены маркерные признаки для поиска таких растений в будущем.

Ключевые слова: сочные масличные плоды, источники растительных масел, лесные растения

Для ссылок:
Соломонова, Е. В. Поиск и перспективы использования сочных масличных плодов лесных растений [Электронный ресурс] / Е. В. Соломонова, Н. А. Трусов // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2017. – № 1. – С. 78–87. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Актуальность поиска и изучения новых нетрадиционных источников растительных масел несомненна. Многолетние исследования закономерностей формирования масличности сочных плодов растений разного систематического положения, которые легли в основу данной работы, показали преимущества, ценность и уникальность масел, извлекаемых именно из сочных масличных плодов. Сочные масличные плоды (СМП) – это плоды, в которых накопление масла происходит в сочных внесеменных частях [1]. Даже ядовитость СМП не является препятствием для широкого использования извлекаемых из них жиросодержащих продуктов. В настоящее время получают и изучают масла из семян, не уделяя должного внимания внесеменным частям плодов, несмотря на то что жирнокислотный состав семян гораздо более консервативен и менее насыщен витаминами.

Масла, выделяемые из мякоти СМП таких известных растений, как масличная пальма, маслина, авокадо и других, применяют в пищевых и лечебных целях. В России популярна облепиха, первые упоминания о которой датируются 1850 г. Ее плоды, биохимия которых подробно изучена, в настоящее время широко используются в пищевой промышленности и медицине. Стандартизация плодов облепихи проводится в соответствии с требованиями временной фармакопейной статьи (ВФС) 42-1741–87 (свежие плоды) и ТУ 64-472–88 (сухие плоды) [2]. Однако особенности накопления знаменитого целебного облепихового масла, уникального по жирно-кислотному и витаминному составу, оставались неизвестными до 1980-х гг. Детальное изучение морфолого-анатомической структуры плодов облепихи крушиновидной (*Hippophaë rhamnoides* L., Elaeagnaceae Adans.) в процессе их созревания показало, что жировые включения накапливаются в клетках сочных околоплодников, а точнее – в клетках гипантия.

Выполненный по схожей методике комплексный анализ сочных плодов бузины кистистой (*Sambucus racemosa* L., Adoxaceae E. Mey.) и дерена белого (*Cornus alba* L., Cornaceae Bercht. & J. Presl.) позволил выделить естественную карпологическую группу СМП с характерным ранним

обособлением зрелых семян, вследствие которого избыток фотосинтетических ассимилятов, питавших растущие семена, накапливается в клетках околоплодников в виде жировых включений [1, 3, 4]. Выявление закономерностей формирования и локализации жировых включений в СМП облепихи, дерена и бузины послужили отправной точкой для поиска СМП в других группах растений.

Природные липиды – ценный источник биологически активных веществ: фосфатидов, стеролов, жирорастворимого витамина Е (α -токоферола), полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) – линолевой (семейство ω -6) и линоленовой (семейство ω -3), с участием которых в организме протекает синтез физиологически активных регуляторов всех обменных процессов [5]. Растительные масла, выделенные из нетрадиционного сырья, богаты витаминами Е, А, β -каротином, эссенциальными жирными кислотами [6, 7]. Уникальность экстрагированных из растительного сырья витаминных препаратов заключается в их комплексности: наряду с витаминами они содержат разнообразные сильнодействующие полезные вещества. Получить настолько же эффективные витаминные продукты путем синтеза невозможно [8].

Жирные масла – разнородная по химическому составу группа веществ. Кроме нейтральных ацилглицеринов, образующих в растительной клетке пул свободных липидов, к ней относятся связанные липиды биомембран. Жирорастворимые витамины А и Е различаются химической природой и ролью в развитии плодов. Каротиноиды окрашивают зрелые околоплодники в яркие красные и оранжевые цвета. Токоферолы «консервируют» плоды на ветках, не давая им испортиться.

Цель работы – поиск перспективных лесных растений, имеющих СМП. Особое внимание уделялось растениям, массово произрастающим в лесах и имеющим большой биоресурсный потенциал.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Выявить широко распространенные в средней полосе европейской части России лес-

ные древесные и травянистые растения, имеющие сочные плоды.

2. Изучить морфолого-анатомическое строение внесеменных частей сочных плодов с установлением наличия и топографии жировых включений в них.

3. Определить маслянисть внесеменных частей плодов и, по возможности, другие связанные с ней характеристики, например содержание каротиноидов и иных ценных жирорастворимых веществ.

4. Установить маркерные признаки для дальнейшего поиска перспективных растений, имеющих СМП.

Материалы и методы. Исследование морфолого-анатомического строения плодов проводили по стандартным методикам [9]. Морфологические признаки плодов изучали с помощью микроскопов МБС-1 и МБС-10, анатомические – МБР-1А и Биомед С-2. Временные водные и глицериновые препараты изготавливали из срезов плодов различной ориентации, полученных вручную с помощью бритвенного лезвия. Липидную природу включений устанавливали нейтральным жирорастворимым красителем суданом III. Для зарисовки объектов исследований использовали окулярную сетку и рисовальный аппарат РА-4, для фотографирования – фотокамеру Canon.

Содержание сырого жира определяли методом сухого обезжиренного остатка [10]. Обезжиривание измельченных образцов сырья проводили в аппарате Сокслета хлороформом или гексаном.

Результаты и обсуждение. По данным литературных источников и нашим наблюдениям, выявлены древесные и травянистые растения, массово произрастающие в лесах средней полосы европейской части России и имеющие сочные плоды. В результате дальнейших многолетних исследований нами обнаружен среди них и родственных им видов, произрастающих в лесах других регионов России, ряд растений, которые имеют СМП:

красноплодные жимолости (*Lonicera caucasica* Pall., *L. chrysantha* Turcz., *L. deflexicalyx* Batal., *L.*

ferdinandii Franch., *L. gibbiflora* (Rupr.) Dipp., *L. glehnii* Fr. Schmidt, *L. hispida* Pall. ex Schult., *L. involucrata* (Richards.) Banks ex Spreng., *L. maackii* (Rupr.) Maxim., *L. praeflorens* Batal., *L. tatarica* L., *L. tolmachevii* Pojark., *L. xylosteum* L.; *Lonicera* L.; Caprifoliaceae Juss.);

бересклеты (*Euonymus alatus* (Thunb.) Siebold, *E. bungeanus* Maxim., *E. europaeus* L., *E. hamiltonianus* Wall., *E. latifolius* Mill., *E. maackii* Rupr., *E. macropterus* Rupr., *E. maximowiczianus* (Prokh.) Vorosch., *E. nanus* M. Bieb., *E. pauciflorus* Maxim., *E. phellomanus* Loes., *E. sashalinensis* (Fr. Schmidt) Maxim., *E. sieboldianus* Blume, *E. verrucosus* Scop.; *Euonymus* L.; Celastraceae R. Br.);

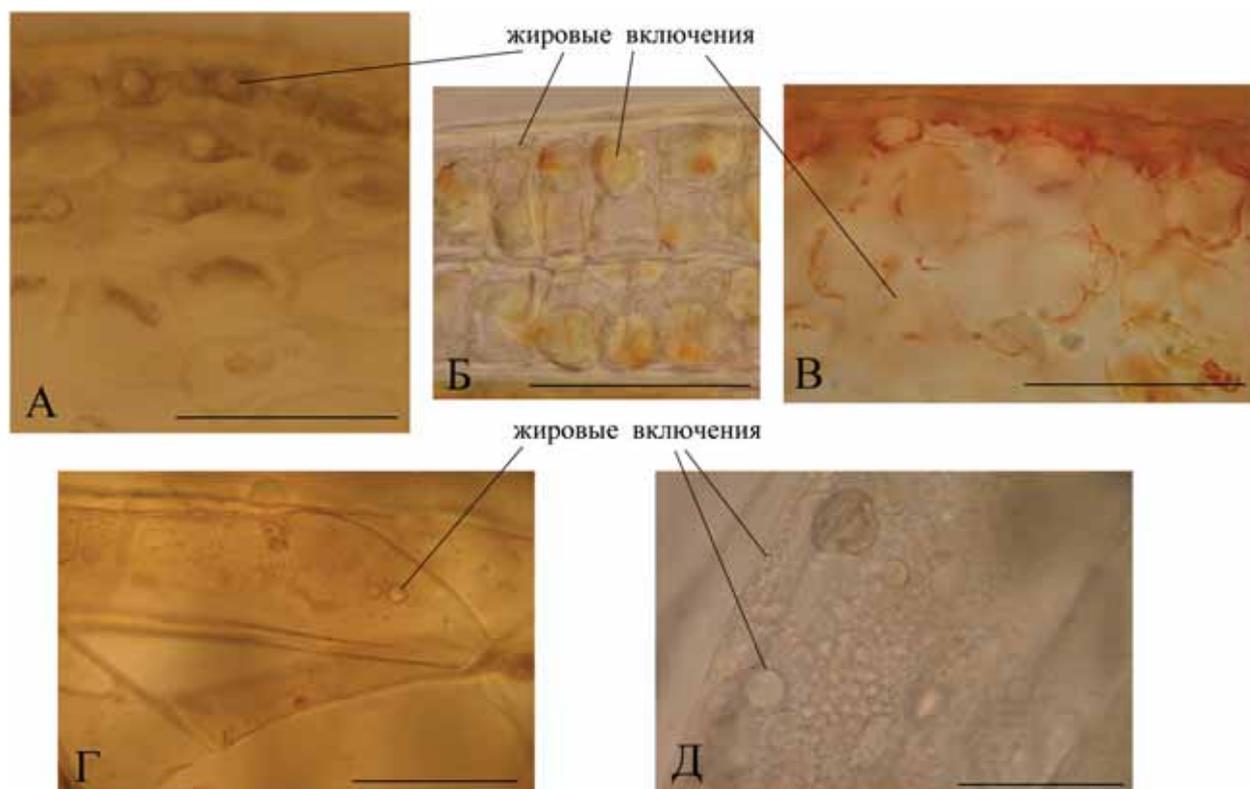
древогубцы (*Celastrus orbiculatus* Thunb., *C. strigillosus* Nakai; *Celastrus* L.; Celastraceae);

копытень европейский (*Asarum europaeum* L.; *Asarum* L.; Aristolochiaceae Juss.) и фиалки (*Viola canina* L., *V. mirabilis* L., *V. odorata* L.; *Viola* L.; Violaceae Batsch).

Изучено морфолого-анатомическое строение развивающихся и зрелых плодов этих растений, выявлена топография жировых включений в клетках околоплодников (рисунок), определено содержание сырого жира во внесеменных частях зрелых плодов (не определялось для копытней и фиалок). В результате исследований установлено раннее обособление семян от притока питательных веществ и поступление их в сочные внесеменные части плода. Подтверждено, что наличие капель масла в клетках внесеменных частей плода, выявляемое при световом микроскопировании, является хорошим тест-признаком, позволяющим оперативно и малозатратно выделять СМП для последующей работы с ними.

Для систематизации растений с сочными плодами, в том числе содержащими масло в различных частях, ранее разработана и апробирована классификация [11]. Согласно классификации СМП наиболее перспективных растений лесов Российской Федерации можно разделить на 3 группы (таблица).

Наибольшую маслянисть среди изученных нами растений имеют бересклеты (*E. alatus*, *E. bungeanus*, *E. europaeus*, *E. hamiltonianus*, *E. lati-*



Жировые включения в клетках сочных масличных плодов

A – перикарпий *Lonicera glehnii* F. Schmidt; *B* – ариллус *Euonymus europaeus* L.; *B* – ариллус *Celastrus rugosus* Rehder & E. H. Wilson; *Г* – ариллус *Asarum europaeum* L.; *Д* – ариллус *Viola odorata* L.
Масштабная линейка: *A-B* – 0,1 мм; *Г-Д* – 0,01 мм

ХАРАКТЕРИСТИКА СМП НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Группа СМП	Вид растений	Содержание сырого жира в сухом веществе сочной части плода, %	Место локализации жировых включений
Гипантио-сочные	Облепиха [10]	19–62	В клетках ткани гипантия
Мезокарпио-сочные	Красноплодные жимолости [12]	4,5–15,7	В клетках эпидермы и паренхимы перикарпия
	Бузина кистистая [9]	27	
	Дерен белый [9]	33	
Ариллусо-сочные	Бересклеты [13]	7,4–68,3	В клетках эпидермы и паренхимы ариллусов
	Древогубцы [14]	2,6–5,6	
	Копытень [15]	Нет свед.	
	Фиалки [16, 17]	Нет свед.	

folius, *E. maackii*, *E. macropterus*, *E. maximowiczianus*, *E. nanus*, *E. pauciflorus*, *E. phellomanus*, *E. sashalinensis*, *E. sieboldianus*) и красноплодные жимолости (*L. glehnii*, *L. tatarica*, *L. xylosteum*). При этом они не относятся к съедобным для человека плодам. Однако если содержащиеся в них ядовитые вещества водорастворимы, то маловероятен

их переход в липидную фракцию, ценную обилием ненасыщенных жирных кислот, уникальными специфическими жирными кислотами и жирорастворимыми витаминами.

Возможность наиболее полного использования витаминно-пищевого потенциала несъедобных растений изучена нами на примере красно-

плодной жимолости татарской (*L. tatarica*). Собственные исследования жирорастворимых витаминных продуктов, полученных спиртовой экстракцией 95,0–96,7 %-м этанолом из плодов *L. tatarica*, выявили значительный выход из сырья каротиноидов (до 48,3 %) и токоферолов (до 3,34 %), высокое содержание ПНЖК (линолевой – 61,01 %, олеиновой – 15,78 %), а также наличие 15 специфических неидентифицированных жирных кислот в небольших количествах (от 0,34 до 2,52%) [12].

Другими авторами подобные исследования проведены для бересклетов бородавчатого (*E. verrucosus*) и европейского (*E. europaeus*). Биологически активные соединения извлечены из плодов *E. verrucosus*, с ферментацией сырья и без ферментации; но сведения об их количестве противоречивы. Содержание каротиноидов варьирует от 97,3–107,0 мг/100 г [8] до 185,7–280,0 мг/100 г [19]; токоферолов – от 10,4–17,2 мг/г [19] до 378,0 мг/100 г [8]; антоцианов – 125–181 ед. ОП [19]. В ариллусах *E. europaeus* обнаружены каротиноиды: зеаксантин, криптоксантин и антероксантин [20, 21].

В результате ранее проведенных совместных исследований для ряда видов *Euonymus* выявлено, что жирно-кислотный состав ацилглицеринов их семян и ариллусов различается и требует дальнейшего изучения [22].

Таким образом, несмотря на ядовитость СМП некоторых растений, извлечение из них липидной фракции с растворимыми в ней биологически активными веществами (БАВ) перспективно, так как позволяет наиболее полно использовать биоресурсный потенциал этих растений.

Примечательно, что облепиха, красноплодные жимолости, бузина кистистая, все изученные виды бересклетов и древогубцев имеют красно-оранжевые сочные внесеменные части плодов, долго сохраняющиеся на растениях, хорошо заметные на побегах, особенно после опадения листвы, и привлекательные для птиц – диссеминаторов. Копытень европейский и изученные виды фиалок не имеют ярких плодов; их семена распространяются муравьями, которых

привлекают сочные ариллусы, содержащие в клетках масла с высокой пищевой ценностью. Следовательно, способ распространения семян и цвет плодов могут служить маркерными признаками для выявления СМП. Таким образом, наибольший интерес для последующего исследования представляют сочные плоды растений с орнитохорией, красно-оранжевого цвета, или с мирмекохорией, при этом неяркие и блеклые.

На основе проведенных исследований нами предложено 6 этапов изучения СМП:

1. Изучение анатомо-морфологической структуры плодов.
2. Установление наличия и топографии жировых включений.
3. Исследование динамики роста плодов и семян и накопления в них масла.
4. Определение масличности внесеменных частей плодов.
5. Установление наличия и содержания БАВ в сочных маслянистых частях плодов.
6. Апробация извлеченных жирных масел.

Заключение. На основании исследований можно сделать следующие выводы.

1. Красноплодные жимолости (*L. glehnii*, *L. tatarica*, *L. xylosteum*), бересклеты (*E. alatus*, *E. bungeanus*, *E. europaeus*, *E. hamiltonianus*, *E. latifolius*, *E. maackii*, *E. macropterus*, *E. maximowiczianus*, *E. nanus*, *E. pauciflorus*, *E. phellomanus*, *E. sashalinensis*, *E. sieboldianus*, *E. verrucosus*), древогубцы (*C. orbiculatus*, *C. strigillosus*), копытень (*A. europaeum*), фиалки (*V. canina*, *V. mirabilis*, *V. odorata*) являются лесными растениями, широко распространенными в России и имеющими СМП.

2. Наличие жировых включений в клетках внесеменных частей зрелого плода, выявляемое световой микроскопией, является хорошим экспресс-тест-признаком для отнесения сочных плодов к группе СМП.

3. Жировые включения в клетках внесеменных частей СМП не такие многочисленные, зато значительно более крупные, чем в клетках семян; в распространяемых птицами зрелых плодах они окрашены в оранжево-красные цвета.

4. Для СМП характерны ранние сроки обособления семян от плодовой мякоти. Данный

признак также можно считать диагностическим, несмотря на длительность и трудоемкость изучения плодов в развитии.

5. Наибольшее содержание масла отмечается в плодах бересклетов и красноплодных жимолостей, причем в разных внесеменных структурах – в ариллусах и перикарпиях соответственно. Это указывает на то, что подобное накопление масел – общий механизм раннего выключения семян из обмена плода, напрямую не зависящий от морфолого-анатомического строения плодов.

6. Из плодовой мякоти зрелых СМП извлекаются масла витаминизированные, с уникальным жирно-кислотным составом.

7. Изученные виды красноплодных жимолостей и бересклетов, имеющих ядовитые или несъедобные СМП, перспективны в качестве источника масел и жирорастворимых БАВ, так как ядовитые вещества в большей части представляют собой водорастворимую фракцию.

8. Для поиска СМП среди лесных растений следует обращать внимание на такие внешние признаки плодов, как окраска (красная или близкая к ней) и сохранность их на растениях после созревания для орнитохорно распространяемых плодов, а для плодов травянистых растений – на мирмекохорный способ распространения.

9. Предложена поэтапная схема изучения СМП.

*Авторы выражают благодарность
д. б. н., проф. Л. И. Созоновой*

*Работа выполнена при частичной поддержке Программы
фундаментальных научных исследований Президиума РАН
«Биоразнообразие природных систем. Биологические ресурсы
России: оценка состояния и фундаментальные основы
мониторинга».*

Список использованной литературы

1. Созонова, Л. И. Сочные масляные плоды. Закономерности развития и строения в связи с накоплением масла : автореф. дисс. ... д.б.н. / Л. И. Созонова – М., 1992. – 36 с.
2. Богачева, Н. Г. Стандартизация лекарственного растительного сырья облепихи крушиновидной / Н. Г. Богачева, Н. П. Кокушкина, Т. А. Сокольская // Фармация. – № 1. – 2001. – С. 27–29.
3. Созонова, Л. И. Сочные плоды бузины и свидины, накапливающие масло / Л. И. Созонова // Биология, селекция и агротехника облепихи : сб. науч. тр. – Горький, 1988. – С. 130–131.
4. Созонова, Л. И. Оценка масляности плодов облепихи / Л. И. Созонова // Биология, селекция и агротехника облепихи : сб. науч. тр. – Горький, 1988. – С. 95–101.
5. Григорьева, В. Н. Смеси растительных масел – биологически полноценные продукты / В. Н. Григорьева, А. Н. Лисицын // Масложировая промышленность. – 2005. – № 1. – С. 9–10.
6. Будущее за нетрадиционными масляными культурами / В. П. Гниломедов, В. В. Глуховцев, В. Ф. Казарин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2001. – № 5. – С. 33–37.
7. Предпосылки создания новых видов диетических масел, обогащенных биологически активными добавками / Т. А. Шахрай, Т. И. Тимофеенко, С. Н. Никонович, Н. Ф. Гринь // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты : сб. науч. тр. – Вып. 8. – М., 2003. – С. 147–155.
8. Колганова, Т. В. Немасляное растительное сырье как источник биологически активных соединений при получении растительных масел / Т. В. Колганова, О. В. Кислухина, О. В. Мигачева // Масложировая промышленность : науч.-техн. инф. сб. – М., 1996. – С. 14–18.
9. Практикум по анатомии растений / Р. П. Барыкина, Л. Н. Кострикова, И. П. Кочемарова [и др.]. – М. : Высшая школа, 1979. – 224 с.
10. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, И. К. Мурри. – М.-Л. : Гос. изд-во сельскохоз. лит-ры, 1952. – 520 с.
11. Созонова, Л. И. О классификации и номенклатуре сочных плодов / Л. И. Созонова, Н. А. Трусов, Е. В. Соломонова // Бюллетень Главного ботанического сада. – 2012. – № 3. – Вып. 198. – С. 65–67.
12. Малинкина, Е. В. Закономерности формирования морфолого-анатомической структуры, масляности плодов и содержания в них биологически активных веществ у представителей рода *Lonicera* L. : дисс. ... к. б. н. / Е. В. Малинкина. – М., 2002. – 374 с.
13. Созонова, Л. И. Особенности масляности плодов бересклетов / Л. И. Созонова, Н. А. Трусов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : VI Междунар. симп. – Т. 1. – М. : РУДН, 2005. – С. 374–376.
14. Трусов, Н. А. Особенности масляности плодов древогубцев / Н. А. Трусов, Л. И. Созонова // V Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : матер. конф. II Междунар. симп. – Т. II. – М. : РУДН, 2007. – С. 323–325.
15. Трусов, Н. А. Морфолого-анатомическое строение строфиоли *Asarum europaeum* (Aristolochiaceae) / Н. А. Трусов // Тез. докл. II (X) Междунар. ботанич. конф. молодых ученых ; Санкт-Петербург 11–16 ноября, 2012. – СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. – С. 54.
16. Трусов, Н. А. Морфологические признаки плодов *Viola mirabilis* в ГБС РАН / Н. А. Трусов // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : сб. науч. ст. по матер. XI Междунар. научно-практич. конф. ; 28–31 августа 2012, Барнаул. – Барнаул : изд-во С. С. Жерносенко, 2012. – С. 190–191.
17. Трусов, Н. А. Морфолого-анатомическое строение и развитие ариллуса *Viola odorata* L. (Violaceae) / Н. А. Трусов // Modern Phytomorphology. – Lviv. – 2014. – Vol. 6. – P. 141–142.
18. Малинкина, Е. В. Сочные плоды дикорастущих и культурных растений как сырье для получения витаминизированных масел / Е. В. Малинкина, О. В. Кислухина, В. Ю. Румянцев // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : тр. IV Междунар. симп. – М. : РУДН, 2001. – С. 532–534.

19. Мигачева, О. В. Получение витаминизированных купажных масел / О. В. Мигачева, Ю. А. Тырсин // Пищевая промышленность России на пороге XXI века : тез. докл. – Ч. I. – М., 1996. – С. 21.
20. Бандюкова, В. А. Состояние химического изучения растений порядка Celastrales / В. А. Бандюкова, Н. С. Сергеева // Растительные ресурсы. – Т. XIII. – Вып. 3. – Л. : Наука, 1977. – С. 560–569.
21. Pesina, K. Vliv arillu a doby výsevu na klíčení semen brslenu evropského (*Euonymus europaea* L.) / K. Pesina // Preslia. – 1957. – № 29. – S. 186–192.
22. Накопление нейтральных ацилглицеринов в ходе формирования морфолого-анатомической структуры плодов бересклетов / Р. А. Сидоров, Н. А. Трусов, А. В. Жуков [и др.] // Физиология растений. – 2013. – Т. 60. – № 6. – С. 843–855.

References

1. Sozonova, L. I. Sochnye maslichnye plody. Zakonomernosti razvitiya i stroeniya v svyazi s nakopleniem masla : avtoref. diss. ... d.b.n. / L. I. Sozonova – М., 1992. – 36 s.
2. Bogacheva, N. G. Standartizatsiya lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya oblepihi krushinovidnoj / N. G. Bogacheva, N. P. Kokushkina, T. A. Sokol'skaya // Farmatsiya. – № 1. – 2001. – S. 27–29.
3. Sozonova, L. I. Sochnye plody buziny i svidiny, nakaplivayushchie maslo / L. I. Sozonova // Biologiya, selektsiya i agrotekhnika oblepihi : sb. nauch. tr. – Gor'kij, 1988. – S. 130–131.
4. Sozonova, L. I. Ocenka maslichnosti plodov oblepihi / L. I. Sozonova // Biologiya, selektsiya i agrotekhnika oblepihi : sb. nauch. tr. – Gor'kij, 1988. – S. 95–101.
5. Grigor'eva, V. N. Smesi rastitel'nyh masel – biologicheski polnocennye produkty / V. N. Grigor'eva, A. N. Lisitsyn // Maslozhirovaya promyshlennost'. – 2005. – № 1. – S. 9–10.
6. Budushchee za netraditsionnymi maslichnymi kul'turami / V. P. Gnilomedov, V. V. Gluhovcev, V. F. Kazarin [i dr.] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2001. – № 5. – S. 33–37.
7. Predposylki sozdaniya novyh vidov dieticheskikh masel, obogashchennykh biologicheski aktivnymi dobavkami / T. A. Shahraj, T. I. Timofeenko, S. N. Nikonovich, N. F. Grin' // Netraditsionnye prirodnye resursy, innovatsionnye tekhnologii i produkty : sb. nauch. tr. – Vyp. 8. – М., 2003 – S. 147–155.
8. Kolganova, T. V. Nemaslichnoe rastitel'noe syr'e kak istochnik biologicheski aktivnykh soedinenij pri poluchenii rastitel'nyh masel / T. V. Kolganova, O. V. Kisluhina, O. V. Migacheva // Maslozhirovaya promyshlennost' : nauch.-tekh. inf. sb. – М., 1996. – S. 14–18.
9. Praktikum po anatomii rastenij / R. P. Barykina, L. N. Kostrikova, I. P. Kochemarova [i dr.]. – М. : Vysshaya shkola, 1979. – 224 s.
10. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenij / A. I. Ermakov, V. V. Arasimovich, M. I. Smirnova-Ikonnikova, I. K. Murri. – М.-Л. : Gos. izd-vo sel'skohoz. lit-ry, 1952. – 520 s.
11. Sozonova, L. I. O klassifikatsii i nomenklature sochnyh plodov / L. I. Sozonova, N. A. Trusov, E. V. Solomonova // Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada. – 2012. – № 3. – Vyp. 198. – S. 65–67.
12. Malinkina, E. V. Zakonomernosti formirovaniya morfoloogo-anatomicheskoy struktury, maslichnosti plodov i sodержaniya v nih biologicheski aktivnykh veshchestv u predstavitelej roda Lonicera L. : diss. ... k. b. n. / E. V. Malinkina. – М., 2002. – 374 s.
13. Sozonova, L. I. Osobennosti maslichnosti plodov bereskletov / L. I. Sozonova, N. A. Trusov // Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya : VI Mezhdunar. simp. – Т. 1. – М. : RUDN, 2005. – S. 374–376.
14. Trusov, N. A. Osobennosti maslichnosti plodov drevogubcev / N. A. Trusov, L. I. Sozonova // V Novye i netraditsionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya : mater. konf. II Mezhdunar. simp. – Т. II. – М. : RUDN, 2007. – S. 323–325.

15. Trusov, N. A. Morfoloġo-anatomicheskoe stroenie strofioli *Asarum europaeum* (Aristolochiaceae) / N. A. Trusov // Tezisy dokladov II (X) Mezhdunar. botanich. konf. molodyh uchenyh ; Sankt-Peterburg 11-16 noyabrya, 2012. – SPb. : Izd-vo SPbGEHTU «LEHTI», 2012. – S. 54.
16. Trusov, N. A. Morfoloġicheskie priznaki plodov *Viola mirabilis* v GBS RAN / N. A. Trusov // Problemy botaniki Yuzhnoj Sibiri i Mongolii : sb. nauch. st. po mater. XI Mezhdunar. nauchno-praktich. konf. ; 28-31 avgusta 2012, Barnaul. – Barnaul : Izd-vo Zhernosenko S.S., 2012. – S. 190–191.
17. Trusov, N. A. Morfoloġo-anatomicheskoe stroenie i razvitie arillusa *Viola odorata* L. (Violaceae) / N. A. Trusov // Modern Phytomorphology. – Lviv. – 2014. – Vol. 6. – P. 141–142.
18. Malinkina, E. V. Sochnye plody dikorastushchih i kul'turnyh rastenij kak syr'e dlya polucheniya vitaminizirovannyh masel / E. V. Malinkina, O. V. Kisluhina, V. Yu. Rumyancev // Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya : tr. IV Mezhdunar. simp. – M. : RUDN, 2001. – S. 532–534.
19. Migacheva, O. V. Poluchenie vitaminizirovannyh kupazhnyh masel / O. V. Migacheva, Yu. A. Tyrsin // Pishhevaya promyshlennost' Rossii na poroge XXI veka : tez. dokl. – CH. I. – M., 1996. – S. 21.
20. Bandyukova, V. A. Sostoyanie himicheskogo izucheniya rastenij poryadka Celastrales / V. A. Bandyukova, N. S. Sergeeva // Rastitel'nye resursy. – T.XIII. – Vyp. 3. – L. : Nauka, 1977. – S. 560–569.
21. Pesina, K. Vliv arillu a doby vesevu na kliceni semen brslenu evropskeho (*Euonymus europaea* L.) / K. Pesina // Preslia. – 1957. – № 29. – S. 186–192.
22. Nakoplenie nejtral'nyh acilglicerinov v hode formirovaniya morfoloġo-anatomicheskoy struktury plodov bereskletov / R. A. Sidorov, N. A. Trusov, A. V. Zhukov i dr. // Fiziologiya rastenij. – 2013. – T. 60. – № 6. – S. 843–855.

Search and Perspective Use of Fleshy Oil Fruits of Forest Plants

E. Solomonova – Moscow State University for Food Production, Candidate of Biological Sciences, Moscow, Russian Federation, solomonova_k@mail.ru

N. Trusov – Central Botanical Garden Russian Academy of Sciences, Researcher, Candidate of Biological Sciences, Moscow, Russian Federation, n-trusov@mail.ru

Key words: fleshy oil fruit, forest plants.

The article is devoted to topical at the present time search of nontraditional plants, having valuable nutrients, namely the unique fruits oils. It is a generalization of years of original studies of fleshy fruits, accumulating fat oil in non-seed parts of the fruits – fleshy oil fruits (FOF). Oils of non-seed parts of the FOF, unlike seed oils have a higher content of fat-soluble vitamins and valuable polyunsaturated, including unique fatty acids. In article assessed the series of woody and herbaceous plants, growing in the forests of the Russian Federation, on the subject of their having FOF, with particular attention given to plants, widespread and have a high bioresource potential. Considered the features of the localization of fat inclusions in cells of different fleshy parts of fruits, discussed the content and principles of the accumulation of fatty oil in them. The authors, along with popular buckthorn, which gave impetus to the study of FOF, are revealed the most promising forest woody and herbaceous plants having FOF: red-fruits honeysuckles, euonymus, Celastrus, violets, hazelwort. It was shown that the accumulation of oil in the studied plants happening in different fleshy parts of fruits: at the sea-buckthorn – in hypanthium; in elderberry, derain and red-fruits honeysuckles – in pericarp (mesocarp); in euonymus, Celastrus, violets and hazelwort – in aril. The authors determined that euonymus and red-fruits honeysuckles are most oilseeds among forest plants with FOF. Despite the fact that the fruits of these plants are poisonous, has been shown the ability to use these fruits as sources of carotenoids, tocopherols and other fat-soluble biologically active substances. The conducted monitoring researches have shown that some morphological and anatomical features of fruits, as well as symptoms associated with the dissemination, are good test-signs for finding of the FOF. Authors proposed phased scheme of search and study of FOF on the basis of own experience.