

УДК 615.322

В.П. Попович, Н.А. Виноградова, И.П. Бухтиярова, Е.А. Шаповалова

## ЛИСТЬЯ *AMELANCHIER OVALIS* MEDIK. – ПЕРСПЕКТИВНОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ФИТОПРЕПАРАТОВ

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

В данной статье приведены результаты определения количественного содержания дубильных веществ, флавоноидов, полисахаридов, органических и оксикоричных кислот в листьях *Amelanchier ovalis* Medik. Оценена перспективность использования данного лекарственного сырья в фармации. Подобраны оптимальные условия экстрагирования для достижения максимального выхода дубильных веществ и флавоноидов и листьев *A. ovalis*. Разработана технология получения сухого экстракта из листьев *A. ovalis*.

**Ключевые слова:** *Amelanchier ovalis* Medik., дубильные вещества, флавоноиды, экстракт

### Введение

В современном обществе возрастает интерес к лекарственным препаратам на растительной основе. Каждый третий лекарственный препарат на мировом рынке – растительного происхождения [7]. Наиболее часто используются растительные препараты для лечения пищеварительного тракта и обмена веществ, нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой систем, а также как противо-опухолевые и иммуномодулирующие средства [1]. Это объясняется тем, что биологически активные вещества лекарственных растений физиологически более близки организму человека, чем синтетические, они быстрее и активнее включаются в биохимические процессы человеческого организма, реже вызывают осложнения, особенно аллергические реакции.

В качестве источников сырья для производства лекарственных препаратов широко используются плодово-ягодные культуры. Также они входят в ежедневный рацион питания людей и тем самым играют важную роль в предупреждении заболеваний. К таким растениям принадлежат представители рода *Amelanchier* Medik. (семейства *Rosaceae* Juss.), использование которых в народной медицине имеет многовековую исто-

рию. Применяют плоды, кору, побеги первого года жизни, листья и цветки этих растений как противовоспалительные и антисептические средства. Плоды *Amelanchier* рекомендуют больным с сердечно-сосудистыми и желудочно-кишечными заболеваниями. Сок из свежих плодов обладает вяжущими свойствами, отвары применяются для полосканий полости рта и при ангинах [6].

Однако в официальной медицине в настоящее время растения рода *Amelanchier* не используют в связи с недостаточной изученностью их химического состава. Поэтому актуальным является комплексное исследование данных растений и оценка их терапевтической ценности.

На Донбассе культивируется *Amelanchier ovalis* Medik. Это декоративный невысокий (0,5–2,5 м) кустарник с листьями яйцевидной формы и ветвями, направленными вверх, со съедобными сладкими мелкими плодами. *A. ovalis* является неприхотливым, холодостойким, засухо- и газоустойчивым растением [4].

В научной литературе имеются данные о содержании некоторых биологически активных веществ в плодах *A. ovalis* – сахаров, пектинов, аскорбиновой и органических кислот, каротиноидов, антоцианов, Р-активных и дубильных ве-

ществ, а также железа, калия, магния, алюминия [3, 6, 8]. Исследования содержания биологически активных веществ в других видах сырья *A. ovalis* отсутствуют.

### Цели и задачи исследований

Целью работы является фитохимическое исследование листьев *A. ovalis* и получение на их основе экстракционных препаратов.

Задачами исследования являлись: определение содержания некоторых групп биологически активных веществ в листьях *A. ovalis*; подбор оптимальных параметров экстракции для получения экстрактов, содержащих максимальное количество действующих веществ; оценка перспективности использования листьев *A. ovalis*, произрастающих на Донбассе, в фармации.

### Объекты и методики исследований

Объектами исследования были листья *A. ovalis*, заготовленные в июне 2017 года на территории Донецкого ботанического сада. Сырье сушили при температуре 50–60 °С. Содержание биологически активных веществ определяли фармакопейными методами: дубильные вещества и органические кислоты – титриметрическими, флавоноиды и оксикоричные кислоты – спектрофотометрическими, полисахариды – гравиметрическим. Статистическую обработку полученных данных проводили согласно требованиям Государственной Фармакопеи Российской Федерации XIII [2].

Экстрагирование высушенного сырья является сложным физико-химическим процессом. Нами были изучены факторы, определяющие выход биологически активных веществ: степень измельчения сырья, подбор вида экстрагента, соотношение сырья – экстрагент и вид экстракции. При подборе экстрагента использовали воду и спирт этиловый различной концентрации. Оптимальные параметры экстрагирования листьев *A. ovalis* определяли с помощью методик количественного определения дубильных веществ и суммы флавоноидов.

### Результаты исследований и их обсуждение

Результаты анализа содержания некоторых групп биологически активных веществ в высушенных листьях *A. ovalis* представлены в таблице 1.

Полученные результаты были сравнимы с содержанием данных биологически активных веществ в фармакопейных растениях.

Таблица 1. Содержание биологически активных веществ в листьях *A. ovalis* (в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Класс биологически активных веществ	Содержание биологически активных веществ, %
флавоноиды (в пересчете на рутин)	1,64±0,03
водорастворимые полисахариды	4,20±0,04
органические кислоты (в пересчете на яблочную кислоту)	7,30±0,02
оксикоричные кислоты (в пересчете на хлорогеновую кислоту)	2,05±0,02
дубильные вещества (в пересчете на танин)	10,86±0,21

Выявлено, что содержание свободных органических кислот в листьях *A. ovalis* сравнимо с содержанием данных веществ в таком известном их источнике как плоды шиповника собачьего (*Rosa canina* L.) (в соответствии с требованиями Фармакопеи: не менее 2,6 %). Органические кислоты поддерживают кислотно-щелочное равновесие организма, принимают непосредственное участие в процессах пищеварения, в энергетическом обмене веществ, активизируют перистальтику кишечника, замедляют развитие гнилостных бактерий и процессов брожения в толстом кишечнике, стимулируют выделение желудочного сока в желудочно-кишечном тракте.

Содержание оксикоричных кислот в листьях *A. ovalis* сравнимо с их содержанием в листьях крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) (в соответствии с требованиями Фармакопеи: не менее 0,3 %). Это позволяет рассматривать исследуемое сырье как перспективный источник данных веществ, обладающих антиоксидантным и противовоспалительным действием.

Установлено, что содержание флавоноидов в листьях *A. ovalis* значительно превышает их содержание в таких известных источниках данных веществ как трава зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) (не менее 1,5 %), трава фиалки трехцветной (*Viola tricolor* L.) (не менее 1 %). Следовательно, данное сырье можно использовать для изготовления препаратов, обладающих противоотечным, сосудорасширяющим,

иммуномодулирующим и противовоспалительным действием.

Выявлено, что содержание дубильных веществ в листьях *A. ovalis* значительно превышает содержание таковых в плодах черемухи обыкновенной (*Radus avium* Mill.) (в соответствии с требованиями Фармакопеи: не менее 1,7 %) и коре калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.) (не менее 4 %), которые применяются как источники получения дубильных веществ. Это доказывает перспективность использования данного сырья для приема внутрь и наружно как вяжущее, противовоспалительное, бактерицидное и кровоостанавливающее средство.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности изучения листьев *A. ovalis* в качестве ценного источника лекарственного растительного сырья для создания различных лекарственных форм.

Важным фактором, который влияет на процесс экстрагирования, является размер лекарственного растительного сырья. Для выбора оптимальной степени измельчения листьев *A. ovalis* исследовали выход биологически активных веществ из сырья разной степени измельчения (от 1 до 5 мм). Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2. Содержание флавоноидов и дубильных веществ при различном измельчении листьев *A. ovalis* (в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Размер сырья, мм	Флавоноиды (в пересчете на рутин), %	Дубильные вещества (в пересчете на танин), %
1 – 2	1,64±0,03	10,86±0,21
2 – 3	1,83±0,03	12,02±0,25
3 – 4	1,74±0,03	10,11±0,20
4 – 5	1,69±0,03	10,97±0,25

Установлено, что наибольшее содержание флавоноидов и дубильных веществ было выявлено в сырье размером 2–3 мм.

Следующим этапом нашей работы был подбор оптимального экстрагента для извлечения максимального количества биологически активных веществ из листьев *A. ovalis*.

Для подбора экстрагента использовались высушенные листья *A. ovalis* степени измельчения 2–3 мм. Сырье экстрагировали водой, спиртом

этиловым в концентрации 40 %, 70 %, 90 %. В полученных извлечениях определяли содержание флавоноидов и дубильных веществ. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3. Содержание флавоноидов и дубильных веществ в листьях *A. ovalis* при использовании различных экстрагентов (в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Экстрагент	Флавоноиды (в пересчете на рутин), %	Дубильные вещества (в пересчете на танин), %
Вода	3,19±0,04	10,66±0,22
Спирт этиловый 40%	3,34±0,05	11,04±0,27
Спирт этиловый 70%	6,68±0,08	14,72±0,28
Спирт этиловый 90%	5,32±0,08	10,66±0,21

Выявлено, что оптимальным экстрагентом для листьев *A. ovalis* является 70 % спирт этиловый.

Влияние на выход биологически активных веществ оказывает и соотношение сырье – экстрагент и вид экстракции, от которых зависит полнота извлечения биологически активных веществ из сырья. Нами было изучено влияние методов экстракции листьев *A. ovalis*. Для экстракции использовали мацерацию, ремацерацию и вихревую экстракцию в соотношении «сырье : экстрагент» 1 : 5 и 1 : 10. Исследования проводили с листьями *A. ovalis* со степенью измельчения 2–3 мм, экстрагент – спирт этиловый 70 %. В полученных извлечениях определяли содержание флавоноидов и дубильных веществ. Результаты анализа представлены в таблице 4.

Более высокое содержание флавоноидов было выявлено при использовании вихревой экстракции и мацерации (1:10). Наибольшее содержание дубильных веществ было выявлено при использовании метода мацерации (1:10).

Таким образом, для получения экстрактивных препаратов листьев *A. ovalis* наиболее оптимальными параметрами являются степень измельчения сырья 2–3 мм с применением в качестве экстрагента спирта этилового 70 % и мацера-

Таблица 4. Содержание флавоноидов и дубильных веществ в листьях *A. ovalis* при использовании различных методов экстракции (в пересчете на абсолютно сухое сырье)

Вид экстракции	Флавоноиды (в пересчете на рутин), %	Дубильные вещества (в пересчете на танин), %
Мацерация 1:10	1,00±0,01	1,23±0,02
Мацерация 1:5	0,60±0,01	1,01±0,02
Ремацерация 1:10	0,93±0,01	1,12±0,02
Ремацерация 1:5	0,57±0,01	0,79±0,01
Вихревая экстракция 1:10	1,13±0,01	0,58±0,01
Вихревая экстракция 1:5	0,60±0,01	0,5±0,01

ции (1:10). Использование данных параметров экстракции позволяет достичь выхода дубильных веществ не менее 1,23 % и выхода флавоноидов – не менее 1%.

Нами была разработана технология получения сухого экстракта из листьев *A. ovalis*. Для этого брали листья со степенью измельчения 2–3 мм. Экстракцию проводили с помощью спирта этилового 70 % в течение 7 суток. Полученную вытяжку сгущали и высушивали до постоянной массы при температуре 60–70 °С в сушильном шкафу.

Экспериментально было определено, что полученные экстракты содержат не менее 16 % флавоноидов и не менее 24 % дубильных веществ. Полученный сухой экстракт является рациональной формой переработки растительного сырья *A. ovalis*.

### Выводы

Установлено, что листья *A. ovalis* содержат значительное количество флавоноидов, органических и оксикоричных кислот, дубильных веществ, полисахаридов, что доказывает ценность данного сырья.

Подобраны оптимальные условия экстрагирования для листьев *A. ovalis* с целью достижения максимального выхода флавоноидов и дубильных веществ (степень измельчения сырья 2–3 мм, экстрагент спирт этиловый 70 %, метод

мацерации (1:10)). Разработана технология получения сухого экстракта из листьев *A. ovalis*.

1. Бойко Н.Н., Бондарев А.В., Жиликова Е.Т., Писарев Д.И., Новиков О.О. Фитопрепараты, анализ фармацевтического рынка Российской Федерации // Научный результат. Медицина и фармация. Т.3, N 4, 2017. С. 30–38.  
Boiko N.N., Bondarev A.V., Zhilyakova Ye.T., Pisarev D.I., Novikov O.O. Fitopreparaty, analiz farmatsevticheskogo rynka Rossiyskoy Federatsii [Phytopreparations, analysis of the pharmaceutical market of the Russian Federation] // Nauchnyy rezultat. Meditsina i farmatsiya. Vol. 3(4), 2017. P. 30–38.
2. Государственная Фармакопея Российской Федерации XIII: Т 2. М.: ФЭМБ, 2015. 1004 с.  
Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossiyskoy Federatsii [State Pharmacopoeia of the Russian Federation] XIII, Vol II. Moscow: FEMB, 2015. 1004 p.
3. Каширина Л.Г., Бочкова И.В. Влияние настоя ирги обыкновенной на эритропоз кроликов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2015. N 2 (26). Вып. 22/49. С. 5–9.  
Kashirina L.G., Bochkova I.V. Vliyanie nastoia irgi obyknovennoy na eritropoez krolikov [The effect of infusion of *Amelanchier* on erythropoiesis in rabbits] // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2015. N 2(26). Vol. 22/49. P. 5–9.
4. Корунчикова В.В. Особенности биологии, экологии и перспективы использования интродуцированных видов ирги // Бюлетень ДНБС. 2013. Вып. 107. С. 25–32.  
Korunchikova V.V. Osobennosti biologii, ekologii i perspektivy ispolzovaniya introdutsirovannykh vidov irgi [The biology, ecology and perspectives of using the introduced serviceberry species] // Byuleten DNBS. 2013. Vol. 107. P. 25–32.
5. Степанова А.В., Сорокопудов В.Н., Сорокопудова О.А. Плоды видов рода *Amelanchier* Medik. как источник антоцианов в условиях Белогорья: Научные ведомости БелГУ, 2012. N 10(129). Вып. 18/2. С. 103–106.  
Stepanova A.V., Sorokopudov V.N., Sorokopudova O.A. Plody vidov roda *Amelanchier* Medik. *Промышленная ботаника*, 2018. Вып. 18, № 4.

- как prorodny istochnik antotsianov v usloviyakh Belogorya [Fruits of species of the genus *Amelanchier* Medik. as a source of anthocyanins in Belogoriya] // Nauchnye vedomosti BelGU, 2012. N 10 (129). Vol. 18/2. P. 103–106.
6. Стрельцина С.А., Бурмистров Л.А. Биохимический состав ирги ольхолистной (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) в условиях северо-запада Российской Федерации (РФ) // Аграрная Россия. 2006. N 6. С. 63–67.  
*Streletsina S.A., Burmistrov L.A. Biokhimicheskiy sostav irgi olkholistnoy (Amelanchier alnifolia Nutt.) v usloviyakh severo-zapada Rossiyskoy Federatsii (RF)* [Biochemical composition of serviceberry (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) in the north-west of the Russian Federation (RF)] // Agrarnaya Rossiya. 2006. N 6. P. 63–67.
7. Оленина Н.Г., Михеева Н.С., Крутикова Н.М. Особенности экспертизы «польза/риск» лекарственных растительных препаратов: анализ регистрационных досье // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения, 2018. Т. 8, N 2. С. 84–91.  
*Olenina N.G., Mikheeva N.S., Krutikova N.M. Osobennosti ekspertizy «polza/risk» lekarsvennykh rastitelnykh preparatov: analiz registratsionnykh doz* [Features of the 'benefit/risk' examination of herbal origin medicines: analysis of registration dossiers] // Vedomosti Nauchnogo tsentraek spertizy sredstv meditsinskogo primeneniya. 2018. Vol. 8 (2). P. 84–91.
8. Чулок А.Н., Дейнека В.И. Антоцианы плодов шести видов *Amelanchier* sp. // Научные ведомости БелГУ. 2011. N 9(104). Вып. 15/2. С. 208–215.  
*Chulok A.N., Deyneka V.I. Anthocyany plodov shesti vidov Amelanchier sp.* [Anthocyanins of the fruits of six species *Amelanchier* sp.] // Nauchnye vedomosti BelGU. 2011. N 9 (104). Vol. 15/2. P. 208–215.

Поступила в редакцию: 16.10.2018

UDC 615.322

**LEAVES OF *AMELANCHIER OVALIS* MEDIK. – PERSPECTIVE STARTING RAW MATERIALS OF HERBAL ORIGIN FOR OBTAINING NEW PHYTOPREPARATIONS**

**V.P. Popovich, N.A. Vinogradova, I.P. Bukhtiyarova, E.A. Shapovalova**

*Donetsk State Medical University named after M. Gorky*

This article presents the results of determining the quantitative content of tannins, flavonoids, polysaccharides, oxycinnamic and organic acids in the leaves of *Amelanchier ovalis* Medik. The prospects of using this medicinal starting material of herbal origin in pharmacy are evaluated. The optimal conditions for extraction to achieve the maximum yield of tannins and flavonoids and leaves are selected. The technology for obtaining a dry extract from the leaves of *A. ovalis* has been developed.

**Key words:** *Amelanchier ovalis* Medik., tannins, flavonoids, extract