

Таблица 3 — Изменение содержания флавоноидов в высушенных и свежих плодах рябины черноплодной в процессе их хранения с использованием различных способов консервации

Сроки хранения	Содержание флавоноидов, %		
	Свежесобранные плоды	Высушенные измельченные плоды	Высушенные цельные плоды
Свежезаготовленные	0,37	0,11	0,13
3 месяца	0,20	0,10	0,12
6 месяцев	0,20	0,08	0,10

Таким образом, проведено определение антоцианов, флавоноидов, дубильных веществ и кислоты аскорбиновой в свежих и высушенных плодах рябины черноплодной.

Обнаружено, что доминирующей группой БАВ в свежезаготовленных плодах аронии являлись антоцианы и кислота аскорбиновая; в высушенных — антоцианы.

Получены данные об устойчивости антоцианов в высушенном сырье в течение исследуемых сроков хранения.

Заморозка плодов приводила к выраженному снижению в них содержания антоцианов.

Выявлено, что содержание флавоноидов в высушенном сырье оставалось практически без изменений, несколько снижаясь к 6 месяцу хранения.

Содержание флавоноидов в замороженном сырье уменьшалось почти вдвое уже через 3 месяца хранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разаренова, К. Н. Сравнительная оценка содержания дубильных веществ в некоторых видах рода *Geranium L.* флоры северо-запада / К. Н. Разаренова, Е. В. Жохова // Химия растительного сырья. – 2011. — №4. – С.187-192.
2. Георгиевский, В. П. Биологические активные вещества лекарственных растений / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комисаренко, С. Е. Дмитрук. – Новосибирск: Наука СО РАН, 1990. – 333 с.
3. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1989. – Вып. 2: Лекарственное растительное сырьё. – 258 с.
4. Куркин, В. А. Стандартизация плодов аронии черноплодной / В. А. Куркин, А. В. Егорова // Фармация. – 2012. — № 7. – С. 10-13.

УДК 615.074:547.972]:582.665.11

ИЗУЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДНОГО СОСТАВА ТРАВЫ *POLYGONUM HYDROPIPER L.*

Лукина И. А., Грахов В. П., Мазулин А. В., Еренко Е. К., Мазулин Г. В.
Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье

Семейство гречишные (*Polygonaceae*) включает 35 родов и свыше 1000 видов. Род горец (*Polygonum L.*) — один из наиболее крупных в семействе, насчитывает до 300 видов растений, широко распространенных по всему земному шару. Среди представителей рода известны как однолетники, так и крупные многолетники, а также одревесневающие лианы и водные растения. Во флоре стран СНГ идентифицировано до 150 видов, в условиях Украины произрастают 18 видов [3].

Горец перечный (*Polygonum hydropiper* L.) — однолетнее травянистое растение, высотой 30 — 60 см. Произрастает по берегам рек, озер, каналов, на сырых лугах, увлажненных почвах предгорий [2].

Известно, что трава растения содержит флавоноловые производные (рутин, рамназин, изорамнетин, кверцитрин, гиперозид, кверцетин, кемпферол, мирицетин, лютеолин, авикулярин), эфирное масло, дубильные вещества (до 3,8%), органические кислоты (муравьиная, уксусная, валериановая), витамины (К, А, D, Е, С), углеводы [2, 4]. Применяют траву растения для приготовления настоя (1:10), экстракт входит в состав противогеморроидальных свечей «Анестезол» и «Анузол» [5].

Настой травы растения известен в качестве кровоостанавливающего средства, главным образом при маточных кровотечениях, лечении геморроя, обладает выраженным болеутоляющим действием. В народной медицине растение популярно как средство лечения геморроя, мочегонное и обезболивающее, при лечении кровавого поноса, водянки, мочекаменной болезни, для укрепления десен, воспалительных заболеваний суставов.

Однако необходимо отметить, что стандартизация травы *Polygonum hydropiper* L. по содержанию флавоноидов требует совершенствования. До настоящего времени не установлен состав флавоноидного комплекса растения и его преобладающие компоненты.

Использование в практике метода ВЭЖХ позволяет проводить идентификацию и количественное определение флавоноидов в лекарственных растениях и многокомпонентных фитопрепаратах на их основе [1].

Целью работы являлась разработка ВЭЖХ-метода количественного определения флавоноидов в траве *Polygonum hydropiper* L. в период цветения растения.

В качестве объектов исследования использовали растительное сырье (траву) *Polygonum hydropiper* L., заготовленное на территории Украины (июль, 2013 г.) и соответствующее требованиям ГФ XI (т. 2) [2].

Для качественного обнаружения флавоноидов в траве растения, с водным извлечением (1:5) проводили реакции, позволяющие отнести вещества к определенному классу (цианидиновая реакция и ее модификация по Брианту), с растворами солей тяжелых металлов (железа, свинца), щелочей, борно-лимонным реактивом. С этой целью, навеску (1,0 г) растительного сырья, высушенного в соответствии с требованиями ГФУ, измельчали ($d = 1$ мм), заливали 10 мл 96% спирта этилового, нагревали на кипящей водяной бане 15 мин., охлаждали, добавляли 10 мл хлороформа, взбалтывали, хлороформный слой отделяли. Спиртовое извлечение упаривали до 1 мл. Определение состава флавоноидов и их количественного содержания проводили методом ТСХ на пластинках «Sorbfil АФ-А» в системах растворителей: бензол-этилацетат-кислота уксусная-формамид (70:30:2:1) (I); этилацетат — кислота уксусная — вода дистиллированная очищенная (10:2:3) (II). Хроматограммы высушивали на воздухе и просматривали в УФ-свете. В качестве стандартных образцов использовали рабочие стандартные образцы флавоноидов: кверцетин, лютеолин, авикулярин, рамнетин. Для характеристики качественного состава флавоноидов в растительном сырье и их количественного содержания использовали метод ВЭЖХ на хроматографе Agilent Technologies 1000 с УФ-детектором, США. Колонка хроматографическая ($l = 150$ мм, $d = 2,1$ мм), заполненная сорбентом «ZORBAX-SBC-18» ($d = 3,5$ мкм).

Методика: 1,0 г (точная навеска) измельченного растительного сырья ($d = 0,1$ мм) вносили в колбу вместимостью 100 мл, добавляли 50 мл спирта метилового

70%, нагревали с обратным холодильником на кипящей водяной бане 30 мин., экстракцию проводили дважды. Охлаждали, фильтровали в мерную колбу вместимостью 100 мл через тефлоновый мембранный фильтр ($d = 0,45$ мкм) и доводили объем тем же растворителем до метки. 25 мкл полученного раствора вводили в колонку прибора. Для проведения анализа использовали подвижные фазы: кислоту уксусную 0,2%, смесь кислоты трифторуксусной 0,2% со спиртом метиловым 70%. Скорость подачи подвижной фазы составляла 0,25 мл/мин.; рабочее давление элюента от 240 до 300 кПа; температура термостата 32°C; объем использованной пробы 5 мкл. Фиксацию спектра проводили в интервале от 190 до 600 нм ($\lambda = 313$ — 350 нм).

Качественными реакциями доказано присутствие агликонов флавоноидов в траве *Polygonum hydropiper* L. Методом ТСХ на пластинках «Sorbfil АФ-А» в системах растворителей: бензол-этилацетат-кислота уксусная-формамид (70:30:2:1) (I); этилацетат-кислота уксусная-вода дистиллированная очищенная (10:2:3) (II), идентифицировано 7 флавоноидов (рутин, рамназин, изорамнетин, кверцитрин, гиперозид, кверцетин, кемпферол, мирицетин, лютеолин, авикулярин) и гидроксикоричная кислота (хлорогеновая). Результаты количественного определения концентрации веществ в траве *Polygonum hydropiper* L. в период цветения (июль 2012–2013 гг.) представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты определения концентрации флавоноидов и гидроксикоричных кислот в траве *Polygonum hydropiper* L., заготовленной в г. Киев в период цветения (2013 г.) ($x \pm \Delta x$)%, $n = 6$

Наименование вещества	Спектральные характеристики (λ , нм)	Количественное содержание, %
1. Хлорогеновая (5-О-кофеил-D-хинная) кислота	218; 245; 300; 326	0,33±0,07
2. Таксифолин	290; 327 пл.	0,04±0,06
3. Лютеолин	240 пл.; 256; 268; 292 пл.; 352	0,08±0,05
4. Авикулярин	260; 360	0,18±0,04
5. Кверцетин	256; 268; 375	1,99±0,05
6. Эллаговая кислота	277	0,04±0,04
7. Кемпферол	242 пл.; 258; 270; 354	0,05±0,07
8. Рамнетин	257; 371	1,57±0,07
Сумма флавоноидов	-	3,95±0,14
Сумма гидроксикоричных кислот	-	0,33±0,07

Установлено, что трава *Polygonum hydropiper* L. в период цветения накапливает преимущественно агликоны флавоноидов (до 3,77±0,13%) и гидроксикоричные кислоты (до 0,33±0,07%). При этом в составе суммы компонентов преобладают: кверцетин (до 1,99±0,05%) и рамнетин (до 1,57±0,07%), авикулярин (до 0,18±0,04%). Полученные результаты свидетельствуют о необходимости стандартизации травы *Polygonum hydropiper* L. по содержанию суммы биологических активных флавоноидов в пересчете на кверцетин без проведения предварительного гидролиза сырья.

Выводы

1. Методами качественного химического анализа и ТСХ установлено присутствие флавоноидов в траве *Polygonum hydropiper* L.

2. Методом ВЭЖХ изучен качественный состав и определено накопление 7 флавоноидов и 1 гидроксикоричной кислоты.

3. Содержание суммы флавоноидов в период цветения растения составляло $3,95 \pm 0,14\%$, преобладающими компонентами которой являлись кверцетин (до $1,99 \pm 0,05\%$), рамнетин (до $1,57 \pm 0,07\%$), авикулярин (до $0,18 \pm 0,04\%$).

4. Трава *Polygonum hydropiper* L. является перспективным источником получения фитопрепаратов противовоспалительного, кровоостанавливающего, антиоксидантного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитическая химия в создании, стандартизации и контроле качества лекарственных средств / Под ред. член.-кор. НАН Украины В. П. Георгиевского. – Х.: НТМТ, 2011. – Т. 2. – 474 с.

2. Куркина, А. В. Новые подходы к стандартизации сырья перца водяного (*Polygonum hydropiper* L.) / А. В. Куркина // Фундаментальные исследования – 2013. – № 10 (ч. 3). – С. 606-609.

3. Кьосев, П. А. Лекарственные растения: самый полный справочник / П. А. Кьосев. – М.: Эксмо – Пресс, 2011. – 939 с.

4. Одинцова, В. Н. Накопление флавоноидов в видах рода *Polygonum* L. во время заготовки / В. Н. Одинцова, А. В. Мазулин, О. М. Денисенко // Фармац. журн. – 2009. – № 1. – С. 120-123.

5. Olaru, O. T. Study over the cytotoxic activity of the *Polygonum hydropiper* L. (*Polygonaceae*) / O. T. Olaru, V. Istudor // *Medicine in Evolution* – 2011. – Vol. 17, N.4. – P.43-443.

УДК 582.998.16:547.466:[581.144.2+581.46]

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА СОЦВЕТИЙ И КОРНЕЙ БАРХАТЦЕВ ПРЯМОСТОЯЧИХ (*TAGETES ERECTA* L.)

Малюгина Е. А., Еренко Е. К., Мазулин А. В.,
Смойловская Г. П., Мазулин Г. В.

Запорожский государственный медицинский университет, Запорожье

В настоящее время наиболее перспективным направлением в фармакогнозии является поиск и изучение новых видов лекарственных растений. Одним из таких видов являются бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta* L.). Род *Tagetes* L. (бархатцы) семейства астровых (*Asteraceae*) широко известен во всем мире и включает до 59 видов и более 600 форм и сортов преимущественно однолетних, иногда двухлетних растений. Наиболее широко распространены в России и на Украине бархатцы прямостоячие высокорослой формы (*Tagetes erecta plena* L.).

Бархатцы широко используются в современной народной и официальной медицине. На родине рода — в Мексике, Южной и Центральной Америке — настои травы и отвары корней бархатцев (1:10) применяются в качестве диуретического, желчегонного, ранозаживляющего и нормализующего зрение средства, для лечения инфекционных и кожных заболеваний. В ряде стран настои соцветий бархатцев (1:10) широко используются в качестве тонизирующего, противовирусного, противовоспалительного и гепатозащитного средства, при лечении головных болей, заболеваний желудочно-кишечного тракта [2, 3, 5]. Экстракты применяют в терапии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [3, 4]. В научной медицине применяются такие препараты бархатцев, как «Алфавит 50+» (таблетки