

УДК 615.322: 582.998.1: 543.061

ИЗУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ПУЗЫРЕПЛОДНИКА КАЛИНОЛИСТНОГО (*PHYSOCARPUS OPULIFOLIUS* (L.) MAXIM)

И.А.САФОНОВА
В.Я. ЯЦЮК
А.В. КУЗЬМИНОВА

*Курский государственный
медицинский университет*

e-mail: Isafon@yandex.ru

Изучен качественный и количественный аминокислотный состав листьев, плодов, цветков и стеблей пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.). Установлено наличие 15 аминокислот, в том числе 9 незаменимых. Сумма заменимых представлена моноаминомонокарбоновыми, моноаминодикарбоновыми алифатическими и ароматическими кислотами. Незаменимые аминокислоты представлены моноамино-монокарбоновыми и диаминомонокарбоновыми алифатическими, ароматическими и гетероциклическими кислотами. Сделан вывод о перспективности использования пузыреплодника калинолистного для создания новых лекарственных и косметических препаратов. Все соединения в данном растении идентифицированы впервые.

Ключевые слова: аминокислоты, аминокислотный состав, аминокислотный анализатор, пузыреплодник калинолистный, (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.), розоцветные, Rosaceae, ВЭЖХ.

Одной из актуальных проблем современной медицины в настоящее время является поиск новых отечественных источников биологически активных веществ и создание на их основе лекарственных и косметических препаратов. Известно, что аминокислоты являются не только строительным материалом в биосинтезе биологически важных соединений (специальных тканевых белков, ферментов, гормонов, нуклеиновых кислот и т. д.), но также регулируют множество физиологических функций живых организмов. Избыточное или недостаточное содержание в организме аминокислот может стать причиной возникновения различных патологий [3]. Отдельные аминокислоты применяются для профилактики и лечения многих патологических состояний [7, 9].

Источником получения аминокислот может быть растительное сырье. Биологически активные вещества в растениях находятся в легко усваиваемых организмом комплексах и в биологически доступных концентрациях [4]. Аминокислоты также обеспечивают фармакологическую безопасность и способствуют более легкому усвоению других биологически активных веществ, одновременно потенцируя их эффективность [1].

Пузыреплодник калинолистный *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. (семейство розоцветных (Rosaceae)) широко распространен в Европейской части России в культуре как объект озеленения. Ранее нами были изучены фенольные соединения листьев пузыреплодника [6]. Сведения об аминокислотном составе пузыреплодника калинолистного в литературе отсутствуют.

В связи с этим **целью** нашего исследования явилось изучение качественного и количественного состава свободных и связанных аминокислот в листьях, цветках, стеблях и плодах пузыреплодника калинолистного.

Материалы и методы исследования. В качестве объектов исследования были использованы листья, цветки, стебли пузыреплодника калинолистного, собранные в фазу цветения, и плоды пузыреплодника калинолистного, собранные в фазу полной зрелости на территории Курской области в 2010 г.

Качественный состав и количественное содержание аминокислот определяли на автоматическом аминокислотном анализаторе «Amino Acid Analyzer T 339 M». Аминокислотный анализ проведен на колонке «Waters AccQ Tag» 3,9×150 мм с использованием ступенчатого метода элюирования. Гидролиз водных извлечений из листьев, плодов, цветков и стеблей пузыреплодника калинолистного проводили 6 Н раствором соляной кислоты при температуре 110°C в течение 24 часов. Извлечение упаривали до суха под вакуумом. Точную навеску сухого остатка растворяли в натриево-цитратном



буфере при pH=2,2. Полученный раствор хроматографировали в следующих условиях: подвижная фаза – раствор нингидрина с добавлением буферных растворов с различными значениями pH – 3,50; 4,25 (цитратные буферные растворы) и 9,50 (боратный буферный раствор); скорость подачи элюента – 15 мл в час; цикл хроматографирования – 120 мин. Поддержание определенного значения pH среды позволило элюировать аминокислоты в различных ионных состояниях. Параллельно проводили хроматографирование растворов стандартных образцов аминокислот. Количественную оценку результатов проводили по площадям хроматографических пиков.

Результаты исследования и их обсуждение. Данные, полученные при помощи ВЭЖХ, свидетельствуют о том, что в наземной части пузыреплодника калинолистного содержится богатый набор аминокислот. Результаты анализа аминокислотного состава листьев, цветков, стеблей и плодов изучаемого растения представлены в таблице.

Таблица

**Содержание аминокислот в листьях, цветках, стеблях
и плодах пузыреплодника калинолистного**

№	Аминокислоты	Количественное содержание, %			
		Листья	Цветки	Стебли	Плоды
		3	4	5	6
1	Аспарагиновая кислота	0,73	0,94	0,29	0,21
2	Треонин*	0,59	0,40	0,10	0,07
3	Серин	0,63	0,49	0,13	0,05
4	Глутаминовая кислота	1,01	0,90	0,24	0,15
5	Глицин	0,79	0,46	0,14	0,08
6	Аланин	0,90	0,56	0,18	0,11
7	Валин*	0,25	0,23	0,07	0,07
8	Метионин*	0,08	0,03	следовые значения	следовые значения
9	Изолейцин*	0,17	0,16	0,04	0,07
10	Лейцин*	0,85	0,56	0,18	0,10
11	Тирозин	0,62	0,50	0,18	0,13
12	Фенилаланин*	0,77	0,67	0,24	0,15
13	Гистидин*	0,80	0,70	0,22	0,11
14	Лизин*	0,55	0,37	0,12	0,09
15	Аргинин*	0,90	0,95	0,50	0,45
	Сумма кислот	9,63	7,92	2,63	1,85

Примечание. * – незаменимые аминокислоты.

В результате исследования установлено, что в листьях, цветках, стеблях и плодах содержится по 15 аминокислот, в том числе – 9 незаменимых (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, гистидин, лизин, аргинин). Сумма свободных аминокислот в листьях пузыреплодника калинолистного составила 9,63 %, в цветках – 7,92%, стеблях – 2,63%, плодах – 1,85%. Эти показатели являются достаточно высокими для растений [8].

В листьях преобладающими являются глутаминовая кислота (1,01%), аргинин (0,9%) и аланин (0,9%), кроме того в значительных количествах содержатся лейцин (0,85%), гистидин (0,8%), глицин (0,79%), фенилаланин (0,77%) и аспарагиновая кислота (0,73%). В цветках преобладают аргинин, аспарагиновая, глутаминовая кислоты и гистидин (0,95; 0,94; 0,90 и 0,70% соответственно). В стеблях и плодах также преобладает аргинин (0,50 и 0,45% соответственно), однако содержание остальных аминокислот в 4-6 раз меньше по сравнению с листьями и цветками. Кроме того плоды и стебли значительно уступают по суммарному содержанию аминокислот.

Биологическая активность идентифицированных аминокислот достаточно хорошо изучена. Так, аргинин приводит к вазодилатации, усилению высвобождения различных гормонов (инсулин, соматотропин), увеличению скорости фильтрации через почки, а также обладает непрямым антиоксидантной и гепатопротекторной активностью [2, 7]. Глутаминовая кислота относится к нейромедиаторным аминокислотам,



вследствие чего используется при заболеваниях, сопровождающихся нарушениями функции ЦНС [5, 7]. Имеются данные о гепатопротекторной активности аланина, он также регулирует уровень сахара в крови и участвует в регенерации тканей [5, 7]. Для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки применяют гистидин. Обнаружена способность гистидина снижать уровень алкогольной интоксикации [7]. При заболеваниях, сопровождающихся белковой недостаточностью, с целью улучшения метаболических и репаративных процессов в послеоперационном периоде, для лечения травм, ожогов, параличей, диареи, поражений печени широко применяются суммарные препараты аминокислот для парентерального питания [7].

Полученные в результате исследования данные свидетельствуют о достаточно высоком и разнообразном содержании аминокислот, позволяют предположить наличие широкого спектра фармакологической активности у листьев, цветков, стеблей и плодов пузыреплодника калинолистного. Это указывает на перспективность использования данных видов сырья (особенно листьев и цветков) в качестве источников заменимых и незаменимых аминокислот, а также служит основанием для более глубокого изучения пузыреплодника калинолистного как источника других биологически активных веществ.

Литература

1. Борисова, Д.А. Аминокислоты сырья первоцвета лекарственного / Д.А. Борисова // Фармация. – 2011. – №8. – С. 11-13.
2. Граник, В.Г. Метаболизм L-аргинина (обзор) / В.Г. Граник // Химико-фармацевтический журнал. – 2003. – Т. 37, № 3. – С. 3-20.
3. Майстренко, В.Н. Количественный анализ α-аминокислот в моче нейрохирургических больных методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Армсорб» / В.Н. Майстренко, Р.Р. Ильясова, Ф.Х. Кудашева и др. // Вестник Башкирского университета. – 2008. – Т. 13, № 2. – С. 269.
4. Олешко, Г.И. Разработка унифицированной методики количественного определения суммы свободных аминокислот в лекарственном растительном сырье и экстракционных препаратах / Г.И. Олешко, Т.И. Ярыгина, Е.В. Зорина, М.Д. Решетникова // Фармация. – 2011. – № 3. – С. 14-17.
5. Парфенов, А.А. Аминокислоты травы пустырника пятилопастного / А.А. Парфенов, Н.С. Фурса // Фармация. – 2007. – № 7. – С. 6-7.
6. Сафонова, И.А. Изучение фенольных соединений листьев пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim) методом ВЭЖХ / И.А. Сафонова, В.Я. Яцюк, А.В. Кузьмина // Человек и его здоровье. – 2009. – № 4. – С. 127-132.
7. Симонян, А.В. Использование нингидриновой реакции для количественного определения α-аминокислот в различных объектах : методические рекомендации / А.В. Симонян, А.А. Саламатов, Ю.С. Покровская, А.А. Аванесян. – Волгоград, 2007. – 106 с.
8. Шилова, И.В. Аминокислотный и минеральный состав надземной части *Atragea speciosa* Weinm / И.В. Шилова, Е.А. Краснов, Н.В. Барановская и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2002. – Т. 36, № 11. – С. 36-38.
9. Шкроботько, П.Ю. Аминокислотный состав подземных органов валерианы фори и валерианы бузолоистой / П.Ю. Шкроботько, Д.М. Попов, Н.С. Фурса // Фармация. – 2009. – №7. – С. 19-23.

STUDYING OF AMINOACIDS STRUCTURE OF PHYSOCARPUS OPULIFOLIUS (L.) MAXIM

I.A. SAFONOVA
V.Y. YATZUK
A.V. KUZMINOVA

*Kursk State Medical
University*

e-mail: Isafon@yandex.ru

The qualitative and quantitative amino-acid structure of *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. leaves, flowers, fruits and stems is studied by HPLC. 15 amino acids presence, including 9 irreplaceable, are established. The sum of replaceable aminoacids of a duckweed small is presented by monoaminocarboxylic, monoaminodicarboxylic aliphatic, aromatic and heterocyclic acids. Irreplaceable amino acids are presented by monoaminomonocarboxylic and diaminomonomocarboxylic aliphatic, aromatic acids. The conclusion about the prospects of *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. for creating new medicines and cosmetics was made. All compounds in this plant have been identified for the first time.

Key words: , amino acids, amino-acid structure, amino acid analyzer, *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim., Rosaceae, HPLC.