

**ПОРІВНЯЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО ТА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ЛИСТЯ *PRUNUS PERSICA*, ЗАГОТОВЛЕНОГО В ТАДЖИКИСТАНІ ТА УКРАЇНІ**© Г. Ф. Наврузова<sup>1,2</sup>, Л. В. Ленчик<sup>1</sup>, В. С. Кисличенко<sup>1</sup>, Х. Ш. Шарифов<sup>1,2</sup>, Я. В. Дьяконова<sup>1</sup>Національний фармацевтичний університет<sup>1</sup>, ХарківТаджицький національний університет<sup>2</sup>, Душанбе

**Резюме:** проведено вивчення амінокислотного та елементного складу в листі персика, заготовленого у Таджикистані. Визначено 17 амінокислот, 8 з яких є незамінними. Серед макроелементів найбільше містилося K, Si, Ca, Mg. Вміст елементів Co, Cd, As, Hg був за межею можливості визначення. Серед мікроелементів переважали Fe та Al.

**Ключові слова:** листя, персик, амінокислоти, макро- та мікроелементи.

**Вступ.** Лікарська рослинна сировина (ЛРС) є джерелом багатьох біологічно активних речовин (БАР), у тому числі легкозасвоюваних форм амінокислот та мікроелементів, що необхідно прийняти до уваги при рекомендації ЛРС та препаратів з нього для лікування низки захворювань. Відомо, що амінокислоти є основним матеріалом для будівництва тканинних білків, ферментів, гормонів та інших БАР. Амінокислоти можуть утворювати з мікроелементами та деякими іншими речовинами сполуки, які потенціюють кінцевий ефект або зменшують навіть нівелюють токсичну дію біологічно активної субстанції [1].

Макро- та мікроелементи відносять до речовин, які є абсолютно необхідні для нормального функціонування організму людини. Вони беруть активну участь у складних біохімічних та фізіологічних процесах і забезпечують підтримання гомеостазу організму. Багато мікроелементів виконують певну функцію в організмі і є необхідними для деяких, чітко визначених процесів [2, 3]. Листя персика звичайного є перспективною сировиною для створення лікарських засобів з імунотропною дією [4].

Метою нашої роботи було дослідження амінокислотного і мінерального складу листя персика звичайного *Prunus persica* Mill, родини *Rosaceae*, заготовлених у Таджикистані.

**Методи дослідження.** Об'єктом дослідження було повітряно-сухе листя персика звичайного сорту «Сальвей». Сировина була зібрана і висушена у серпні 2015 року у Таджикистані після збору врожаю.

Вивчення якісного складу та вмісту амінокислот у листі персика звичайного проводили за допомогою автоматичного амінокислотного аналізатора (Мікротехніка, Прага, Чеська Республіка) [5, 6].

Для проведення дослідження сировину попередньо витримували у сушильній шафі при температурі 100 °C протягом 2–3 год до постійної маси. Потім близько 0,4 г

(точна наважка) вносили в ампулу (скло Пірекс), заливали 200-кратним надлишком 6 M розчину кислоти хлоридної, відкачували повітря, запаювали її, вміщували у термостат при температурі 80 °C і гідролізували протягом 20 год. Після цього ампулу розкривали, надлишок кислоти хлоридної відганяли та проводили нейтралізацію проб в екзикаторі над натрію гідроксидом протягом 2 діб. Потім пробу розбавляли 10 мл цитратного буферного розчину рН 2,2, ретельно перемішували та фільтрували. Одержаний фільтрат вносили у колонку, заповнену іонообмінною смолою, і крізь колонку за допомогою насоса пропускали цитратні буферні розчини з рН від 2,2 до 7,8 з різною іонною силою, що сприяло розділенню амінокислот.

Елюат, що виходив із колонки, змішували з нінгідринним реагентом у реакторі при температурі 135 °C, де й проходила реакція між нінгідрином і амінокислотами з утворенням забарвлених сполук. Забарвлення прямо пропорційне кількості амінокислоти в елюаті. Потім суміш надходила до спектрофотометра, де вимірювалася інтенсивність поглинання забарвленої сполуки. УФ-спектр поглинання отримували при довжині хвилі 440 нм для проліну та 570 нм для інших амінокислот.

Вихідний сигнал фотометра надходив на двоканальний самописець, який реєстрував концентрації амінокислот на хроматографі у вигляді серії піків. Час утримання піка, який визначали за хроматограмою, характеризує кожну індивідуальну амінокислоту. Площа піку відповідала кількості присутньої амінокислоти. Електричний сигнал самописця також поступав на інтегратор, який автоматично обчислював площу кожного піку. Для калібровки амінокислотного аналізатора крізь катіоніт пропускали стандартну суміш амінокислот.

Якісне та кількісне визначення елементного складу листя персика проводили на приладі КАС-120 мето-

дом атомно-абсорбційної спектроскопії з атомізацією в повітряно-ацетиленовому полум'ї [5, 7, 8].

Підготовка проби для аналізу складалася з обробки сировини кислотою сульфатною розведеною та обвуглювання її в муфельній печі (температура не більше 500 °С). Спираючись на літературні дані та експериментальні уточнення, обирали аналітичні параметри. Випарювання зразків проводили із кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16А при експозиції 60 с. Як джерело збудження спектрів було застосовано ІВС-28. При цьому тиск складав – 0,04 МПа та 20 мм вод. ст. відповідно; температура полум'я – 2250 °С.

Одержання та реєстрацію спектрів на фотоплівці проводили на спектрографі ДФС-8 із дифракційною решіткою 600 штр/мм та трилінзовою системою освітлення щілини. Вимірювання інтенсивності ліній у спектрах досліджуваних проб та градувальних зразків проводили за допомогою мікрофотометри МФ-1. Дотримувалися наступних умов фотографування спектрів: фаза підпалювання – 60 °С; частота підпалювальних імпульсів – 100 розрядів на секунду; ширина щілини спектрографа – 0,015 мм. Спектри фотографували в ділянці 230–347 нм [8].

Градувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ІСОМ-23-27). Для розчинення купруму та ванадію використовували

ли азотну кислоту ч., при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації х. ч. та двічі очищену воду [8].

Відносне стандартне відхилення для п'яти паралельних вимірів не перевищувало 5 % при визначенні числових величин концентрацій елементів.

**Результати й обговорення.** Результати дослідження амінокислотного складу листя персика наведено в таблиці 1. Цікавим було порівняння отриманих нами даних з даними визначення вмісту амінокислот у листі персика сорту «Вітчизняний», що був заготовлений в Харківській області [9].

Як видно з таблиці 1, у сировині встановлено наявність та визначено кількісний вміст 17 амінокислот, 8 з яких (лейцин, ізолейцин, метіонін, фенілаланін, гістидин, треонін, лізин, аргінін) є незамінними. Встановлено, що листя персика, заготовленого у Таджикистані, найбільше накопичувало лізин, глутамінову кислоту, аланін, тирозин та гліцин. У листі персика, що зростав в Україні, більше накопичувалися глутамінова кислота, лейцин, пролін. В обох видах сировини цистеїн містився у слідових концентраціях. Загальний вміст амінокислот був більшим у сировині, заготовленій в Україні на 34 %.

Результати аналізу мінерального складу представлено у таблиці 2. Дані наших досліджень порівнювали з даними літератури, отриманими у 2010 році для листя персика сорту «Вітчизняний», сировина якого була заготовлена в Харківській області [10].

Таблиця 1. Результати визначення кількісного вмісту амінокислот у листі персика звичайного

№	Назва амінокислоти	Вміст, мг/100 мг	
		сировина з Таджикистану	сировина з України **
1	Аспарагінова кислота	0,30	0,47
2	Треонін*	0,25	0,40
3	Серин	0,17	0,35
4	Глутамінова кислота	0,53	0,93
5	Пролін	0,16	0,48
6	Гліцин	0,32	0,42
7	Аланін	0,36	0,43
8	Цистеїн	слідові конц.	слідові конц.
9	Валін	0,29	0,30
10	Метіонін*	0,09	0,24
11	Ізолейцин*	0,08	0,27
12	Лейцин*	0,17	0,50
13	Тирозин	0,34	0,28
14	Фенілаланін*	0,20	0,32
15	Гістидин*	0,11	0,17
16	Лізин*	0,89	0,36
17	Аргінін*	0,30	0,20
Сума амінокислот		4,56	6,12

Примітка: "\*" – незамінні амінокислоти; "\*\*\*" – дані літератури [9].

Таблиця 2. Результати елементного аналізу листя персика звичайного

№ п/п	Елемент	Вміст елемента, мг/100г	
		сировина з Таджикистану	сировина з України *
1	K	1069	1425
2	Na	98	95
3	Ca	1160	1140
4	P	120	80
5	Mg	272	285
6	Si	410	380
7	Fe	34	2,8
8	Mn	6	1,2
9	Al	16	2,8
10	Pb	0,05	0,05
11	Sr	5,3	1,9
12	Zn	0,67	0,9
13	Ni	<0,03	<0,03
14	Mo	0,04	0,09
15	Cu	0,45	0,05
16	Co	<0,03	<0,03
17	Cd	<0,01	<0,01
18	As	<0,01	<0,01
19	Hg	<0,01	<0,01

Примітка: "\*" – дані літератури [10].

В обох видах сировини було досліджено 19 елементів. Вміст таких елементів, як Co, Cd, As, Hg в листі персика був за межами можливостей визначення методом емісійної спектрометрії. Найбільше в обох видах сировини накопичувались K, Si, Ca, Mg. Але вміст K у сировині з України був більшим на 33 %. Цей елемент відіграє важливу роль у регуляції водно-солевого обміну [8]. Вміст Si, Ca, Mg був дещо більшим у сировині з Таджикистану. Зазначені елементи належать до макроелементів і є важливими для нормального обміну речовин, нормальної роботи серцево-судинної системи, імуніте-

ту [8]. Серед мікроелементів найбільшим був вміст Fe та Al.

**Висновки.** Вивчено компонентний склад та вміст вільних амінокислот у листі персика, заготовленого у Таджикистані. Всього визначено 17 амінокислот, 8 з яких є незамінними.

Проведено визначення мінерального складу цієї сировини методом емісійної спектрометрії. Порівняно з українською сировиною найбільше було Si, Ca, Mg і менше K. Вміст елементів Co, Cd, As, Hg в листі персика був за межами можливостей визначення. Серед мікроелементів переважали Fe та Al.

#### Список літератури

1. Западнюк В. Н. Аминокислоты в медицине / В. Н. Западнюк, Л. П. Купраш, М. У. Зника. – К., 1982. – С. 58-151.
2. Башкірова Л. Біологічна роль деяких есенціальних макро- та мікроелементів / Л. Башкірова, А. Руденко // Ліки України. – 2004. – № 10. – С. 59-65.
3. Дереча Л. М. Макро- та мікроелементи: сучасні уявлення про їх функціональне значення в теплокровному організмі / Л. М. Дереча, В. В. М'ясоєдов // Експериментальна та клінічна медицина. – 2007. – № 4. – С. 21-25.
4. Biologically active substances of *Persica vulgaris*

as prospective source of new phytomedicines / V. S. Kyslychenko, L. V. Lenchyk, G. F. Navruzova [et al.] // The 15-th International Congress of the International Society for Ethno-Pharmacology. (05-08 May, 2015, Petra-Jordan). – Petra: 2015. – P. 114-115.

5. Аминокислотный и минеральный состав надземной части *Atragene speciosa* Weinm / И. В. Шилова, Е. А. Краснов, Н. В. Барановская [и др.] // Хим.-фармац. журн. – 2002. – Т. 36, № 11. – С. 36–38.

6. Вивчення амінокислотного складу та антиоксидантної активності *Armeniaca vulgaris* Lam. / О. А. Пузак, Л. В. Упир, В. С. Кисличенко, Г. Б. Кравченко,

- Л. М. Вороніна // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2009. – Вип. 18, кн. 3. – С. 476–486.
7. Ihnat M. Biological Reference Materials for Quality Control of Elemental Composition Analytical data / M. Ihnat // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 2000. – Vol. 245, № 1. – P. 65–72.
8. Упир Л. В. Вивчення мікроелементного складу листя абрикоса звичайного / Л. В. Упир, В. С. Кисличенко, Г. С. Тартинська // Медична хімія. – 2007. – Т. 9, № 2. – С. 115-117.
9. Порівняльне вивчення амінокислотного складу сировини персика звичайного / О. А. Пузак, Л. В. Упир, В. С. Кисличенко, Н. В. Толкачова // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2010 – Вип. 19, кн. 3. – С. 657-661.
10. Вивчення мінерального складу кори, бруньок та листя персика звичайного / О. А. Пузак, Л. В. Упир, В. С. Кисличенко, Н. В. Толкачова // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – Т. 5, № 1. – № 1. – С. 36-38.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ *PRUNUS PERSICA*, ЗАГОТОВЛЕННЫХ В ТАДЖИКИСТАНЕ И УКРАИНЕ

Г. Ф. Наврузова<sup>1,2</sup>, Л. В. Ленчик<sup>1</sup>, В. С. Кисличенко<sup>1</sup>, Х. Ш. Шарифов<sup>1,2</sup>, Я. В. Дьяконова<sup>1</sup>

*Национальный фармацевтический университет<sup>1</sup>, Харьков*

*Таджикский национальный университет<sup>2</sup>, Душанбе*

**Резюме:** проведено изучение аминокислотного и элементного состава листьев персика, заготовленных в Таджикистане. Определены 17 аминокислот, 8 из которых являются незаменимыми. Среди макроэлементов и наибольшее количество составляли К, Si, Ca, Mg. Содержание элементов Co, Cd, As, Hg было за пределами возможностей определения. Среди микроэлементов преобладали Fe и Al.

**Ключевые слова:** персик, листья, аминокислоты, макро и микроэлементы.

## COMPARATIVE STUDY OF AMINO ACIDS AND MINERAL COMPOSITION OF *PRUNUS PERSICA* LEAVES, HARVESTED IN TAJIKISTAN AND UKRAINE

H. F. Navruzova<sup>1,2</sup>, L. V. Lenchyk<sup>1</sup>, V. S. Kyslychenko<sup>1</sup>, Kh. Sh. Sharyfov<sup>1,2</sup>, Ya. V. Diakonova<sup>1</sup>

*National University of Pharmacy<sup>1</sup>, Kharkiv*

*Tajik National University<sup>2</sup>, Dushanbe*

**Summary:** the study of amino acid and mineral composition of peach leaves harvested in Tajikistan was carried out. 17 amino acids, 8 of which are essential were determined. Among the macro elements content of K, Si, Ca, Mg was the largest. Content of Co, Cd, As, Hg was beyond the capacity of definition. Among the micronutrients Fe and Al prevailed.

**Key words:** peach, leaves, amino acids and mineral composition.

Отримано 25.02.2016