

УДК 615.322:582.734.4

- Т.В. Джан¹, ст. викл. каф. фарм. хімії та фармакогнозії
О.Ю. Коновалова¹, д. фарм. н., зав. каф. фарм. хімії та фармакогнозії
Т.К. Шураєва¹, к. фарм. н., доц. каф. фарм. хімії та фармакогнозії
С.В. Клименко², д. біол. н., проф., голов. наук. співробітник

- ¹ Київський медичний університет Української асоціації народної медицини
² Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЛИСТЯ, КВІТОК І ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСУ *CHAENOMELES LINDL.*

Поповнення асортименту лікарських засобів новими препаратами рослинного походження було і залишається однією з важливих проблем сучасної фармації. Пошук перспективних рослин серед представників вітчизняної та інтродукованої флори, які мають достатню сировинну базу і здавна використовуються народною медициною, є на сьогодні актуальним завданням. До таких цінних рослин належать рослини роду хеномелес – *Chaenomeles Lindl.*

Рід Хеномелес належить до родини Розових – *Rosaceae*. В роді Хеномелес небагато видів, єдиної думки щодо його систематики немає. Але, за останніми даними, найбільш прийнятна класифікація, за якою до цього роду належать три природних види – хеномелес японський (*Chaenomeles japonica*), х. катайський (*Ch. cathayensis*), х. прекрасний (*Ch. speciosa*) і чотири гібридні групи – хеномелес прегарний (*Ch. superba*), х. Кларка (*Ch. clarkiana*), х. Вільморена (*Ch. vilmoriniana*), х. каліфорнійський (*Ch. californica*) [5].

Завдяки високому вмісту пектинових речовин, що мають властивість утворювати желе у присутності цукрів і кислот, плоди хеномелеса можуть бути хорошою сировиною в харчовій промисловості для отримання високоякісного чистого пектину, для приготування джемів, конфітурів і начинок для цукерок. Хеномелес – хороше джерело для отримання яблучної та лимонної кислот, а також виробництва охолоджуючих напоїв, екстрактів, які довго зберігаються, покращання смакових властивостей та якості виробів з фруктів [4].

Щорічне рясне плодоношення, скороплідність, урожайність, високий вміст біологічно активних речовин, лежкість плодів (протягом усієї зими), прості способи розмноження, широке розповсюдження завдяки невибагливості й високій пластичності до умов вирощування, надзвичайно високі декоративні якості рослин під час цвітіння – ось основні характеристики хеномелесу – перспективної плодової і декоративної рослини.

Найбільш розповсюджений хеномелес японський, саме його першим було введено в культуру і з найдавніших часів використано як декоративну рослину. У 1796 р. він був

інтродукований до Англії і досить швидко розповсюдився в садах і парках Франції, Голландії, Німеччини. Цікаво, що у Північній Америці хеномелес з'явився майже на 100 років пізніше – у 1874 році. Нині хеномелес японський широко розповсюджений у культурі практично на всіх континентах – по всій Європі, Східній Азії, в США, Австралії, Африці. В Європі довгий час плоди хеномелесу вважалися непридатними для їди [6].

Вперше на хеномелес, як плодову рослину, звернув увагу академік М.Ф. Кащенко і почав вирощувати його у заснованому ним акліматизаційному саду в Києві у 1914 р. Він включив хеномелес до числа найцінніших мало розповсюджених рослин з метою використання його у різних галузях народного господарства, але селекційної роботи з ним проведено не було. У подальшому генофонд акліматсаду послужив основою для створення великого колекційного фонду відділу акліматизації плодів рослин Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС). Його було поповнено матеріалом з Литви, Латвії, Росії, Узбекистану, Казахстану, Білорусії. У 80-х роках минулого століття розпочато роботу з селекції хеномелесу у Донецькому філіалі Інституту садівництва.

Селекційна робота з хеномелесом у Національному ботанічному саду проводиться понад 50 років. Колекційний фонд хеномелесу НБС відзначається великою різноманітністю, він представлений кількома видами, зокрема, *Chaenomeles japonica*, *Ch. speciosa*, *Ch. superba*, *Ch. cathayensis* та численними гібридними формами – плодовими і декоративними. Головні завдання, за якими проведена селекційна робота для введення хеномелесу у промислову культуру: урожайність – виділені форми дають 5-10 кг з куща, а в окремі роки – до 15 кг; крупноплідність – відселектовані форми мають масу плодів 70-100 г, максимальна маса окремих плодів становить 150-180 г. Необхідна подальша робота, спрямована на зменшення величини насінної камери та кількості насіння в ній, на збільшення товщини мезокарпю, що сприятиме підвищенню виходу плодової м'якоти до 90-95 %. Цінними господарськими ознаками є компактність куща, неоключеність

пагонів, легкий відрив плодів та інші ознаки, які обов'язково включаються в селекційну програму. Одним з найважливіших завдань є селекція за біохімічним складом плодів, адже він надзвичайно багатий і різноманітний. Вперше в Україні до Реєстру сортів рослин занесено 4 сорти хеномелесу селекції Національного ботанічного саду: Вітамінний, Караваєвський, Помаранчевий та Цитринний. Вони характеризуються досить крупними плодами – від 70 до 100 г, ароматними, красиво забарвленими, з високим виходом плодового м'якуша (90-95 %) і значним вмістом біологічно активних речовин. В останні роки відібрано ще кілька форм-сортів, що характеризуються цінними господарськими і біологічними ознаками. Сорт "Амфора" цікавий оригінальною формою плодів з масою до 100 г, сорт "Ян" має плоди правильної форми жовтого кольору з нижнім рум'янцем, сорт "Святковий" (гібрид між *Ch. japonica* і *Ch. speciosa*) має красиві білі квітки і є перспективним як плодова і декоративна рослина [4].

Дослідження різних установ, господарств, дослідних станцій, спрямованих на вивчення хеномелесу, як плодової рослини – джерела сировини для кондитерської та консервної промисловості, показало, що плоди хеномелесу є чудовим джерелом вітамінів, кислот, пектинів тощо.

Використовують хеномелес і з лікувальною метою. Настій із сушних плодів застосовують при зниженні кислотності шлункового соку; витяжку з плодів при комбінуванні з женьшенем чи пантокринном використовують для приготування препарату з високотонізуючою дією на організм людини. У східній медицині (Китай, Корея, Японія, В'єтнам) плоди хеномелесу з давніх часів використовуються для лікування артриту, диспепсії, лихоманки, холери [6]. Антимікробна активність проти *Escherichia coli* підтверджена в експерименті вченими Тайванського університету [7]. В експерименті на щурах китайськими вченими досліджені ефекти і механізми дії глюкозидів плодів хеномелесу при лікуванні ювенільного [9] і колаген-індукованого [8] артриту. Фармакологічна дія плодів хеномелесу пов'язана з особливостями хімічного складу. За вмістом аскорбінової кислоти, пектину і рутину плоди хеномелесу займають одне із перших місць серед плодово-ягідних культур [2]. Значний вміст тритерпенових сполук (урсолова кислота та її похідні, олеанолова, торментилова, мазулінова кислоти), сесквітерпеноїдів і гідроксикоричних кислот дозволяє припустити наявність протизапального та імунотропного ефекту [11, 14].

У східній медицині використовують також квітки і молоді пагони хеномелесу. Але системне дослідження хімічного складу квіток і пагонів хеномелесу не проводилось.

Метою даної роботи було дослідження амінокислотного складу листя, квіток і плодів хеномелесу.

Матеріали і методи дослідження

Об'єктом вивчення були листя, квітки і плоди хеномелесу сортів, виведених у відділі акліматизації рослин Національного ботанічного саду: "Ян" (*Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Sprach) та "Святковий" (гібрид *Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Sprach і *Ch. speciosa* (Sweet) Nakai), зібрані у травні 2009 р. (листя і квітки) та серпні 2008 р. (плоди).

Для підтвердження якісного складу і визначення кількісного вмісту суми біологічно активних вільних та зв'язаних амінокислот використовували методику, запропоновану Штейном і Муром у сучасній модифікації з застосуванням методу високоефективної рідинної хроматографії на хроматографі Agilent Technologies (модель 1100), що дозволяє проведення точного автоматичного аналізу амінокислот з межами виявлення від 0,3 до 2,4 пмоль. Хроматограф укомплектований вакуумним дегазатором G1379A, автоматичним інжектором G1313A, чотирьохканальним насосом градієнту низького тиску G13111A, термостатом колонок G1316A, діодо-матричним детектором G1316A.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати визначення вмісту амінокислот в листі, квітках і плодах хеномелесу наведені в таблиці.

Як видно з даних, наведених у таблиці і рисунку, майже 90 % сумарного вмісту амінокислот становлять треонін, аргінін, тирозин, цистеїн, валін, фенілаланін, лейцин (рис.). У плодах хеномелесу переважає цистеїн та аргінін, в листі та квітках – аргінін і треонін (близько половини всіх амінокислот). Сумарний вміст амінокислот у плодах хеномелесу нижчий, ніж у листі та квітках у 2-3 рази. Сумарний вміст амінокислот у плодах хеномелесу сорту "Ян" вищий, ніж у плодах хеномелесу сорту "Святковий" на 21 %. Найвищий вміст амінокислот відмічений у квітках хеномелесу сорту "Святковий". Очевидно це пов'язано з тим, що хеномелес цього сорту зацвітає раніше, ніж хеномелес сорту "Ян", і раніше, ніж на ньому з'являється листя. Різниця у сумарному вмісті амінокислот у листі досліджуваних сортів незначна і становить близько 5 %.

Цікавим є той факт, що при досить значному вмісті ізолейцину та лізину в листі та квітках хеномелесу, у плодах ця амінокислота не визначається або наявна її мізерна кількість.

Високий вміст треоніну та аргініну в сировині хеномелесу цінний тим, що ці амінокислоти сприяють синтезу імуноглобуліну та антитіл. Треонін – важлива складова колагену, еластину і протеїну емалі, регулює передачу нервових імпульсів нейромедіаторами в клітинах головного мозку. Разом з аргініном сприяє приросту м'язової маси і прискорює

Таблиця

Кількісний вміст амінокислот у листі, квітках і плодах хеномелесу (мг на 100 г)

Амінокислота	Квітки		Листя		Плоди	
	Як	Святковий	Як	Святковий	Як	Святковий
Аспарагінова к-та	3,96	0,00	4,32	3,21	0,00	4,03
Глутамінова к-та	3,16	3,41	3,30	4,50	3,41	2,70
Серин	5,57	6,73	3,54	4,98	8,91	7,07
Гістидин	1,99	7,70	4,57	1,63	3,26	0,00
Гліцин	1,09	0,00	0,00	2,01	0,00	0,00
Треонін	59,04	105,66	94,45	101,96	21,97	18,44
Аламін	1,35	1,92	1,84	2,62	0,00	0,00
Аргінін	85,60	158,02	120,26	125,38	35,58	31,71
Тирозин	37,12	17,66	12,190	15,820	12,570	9,240
Цистеїн	32,27	33,74	53,68	52,04	50,27	40,86
Валін	28,45	35,78	33,09	34,89	14,65	17,64
Метіонін	7,51	9,37	7,43	7,19	7,94	0,00
Фенілаланін	10,20	17,67	17,82	19,58	3,63	4,04
Ізолейцин	8,62	16,94	7,91	8,33	2,46	0,00
Пролін	0,94	1,85	1,82	1,36	2,06	0,95
Лейцин	31,27	56,14	51,65	51,67	9,80	9,72
Лізин	4,15	10,51	9,37	11,40	0,00	0,00
Всього	322,28	483,60	427,24	448,57	176,51	146,40

метаболізм жирів, знижуючи концентрацію холестерину в крові. Важлива властивість аргініну – забезпечення біохімічних процесів нейтралізації та виведення з організму аміаку. Цистеїн відіграє важливу роль у формуванні вторинної структури білків, наприклад при утворенні інсуліну і ферментів травної системи. Вживання цистеїну прискорює відновлення після операцій, зміцнює сполучну тканину, внаслідок чого він може бути рекомендований при лікуванні хворих на артрит.

Таким чином, плоди хеномелесу можна рекомендувати в лікувально-дієтичному харчуванні людей із захворюваннями сполучної тканини.

Висновки

1. Методами вискоєфективної рідинної хроматографії встановлений якісний склад та кількісний вміст амінокислот у квітках, листі та плодах хеномелесу двох сортів.
2. Встановлено, що майже 90 % сумарного вмісту амінокислот становлять треонін, аргінін, тирозин, цистеїн, валін, фенілаланін, лейцин.
3. Виявлено, що у плодах хеномелесу переважає цистеїн та аргінін, в листі та квітках – аргінін і треонін (близько половини всіх амінокислот).
4. Сумарний вміст амінокислот у плодах хеномелесу нижчий, ніж у листі та квітках у 2-3 рази.
5. Найвищий вміст амінокислот відмічений у квітках хеномелесу сорту "Святковий".

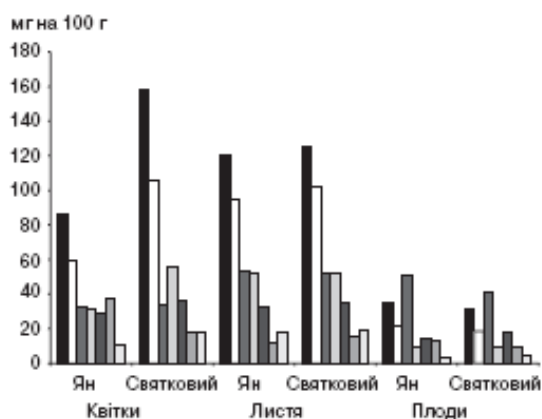


Рис. Кількісний вміст амінокислот у листі, квітках та плодах хеномелесу (мг на 100 г): ■ – Аргінін; □ – Треонін; ▣ – Цистеїн; ▤ – Лейцин; ▥ – Валін; ▦ – Тирозин; ▧ – Фенілаланін

Література

1. Комар-Темная Л. Д., Тарантьев С.И. Изучение лекарственной ценности плодов хеномелеса // Proc. 9 Internat. Conf. Hort. (Sept. 3-6, 2001, Lednice, Czech Rep. - 2001. - Vol. 2. - P. 152-168
2. Лалач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистика в науке и бизнесе. - К.: Морион, 2002. - 640 с.
3. Мехенский В.Н. Хеномелес // Нетрадиционные садовые культуры/ Сост. Е.П.Куминов. - Мичуринск: ВНИИ садоводства, 1994. - 256 с.
4. Соколова О.В. Хеномелес - *Chaenomeles* Lindl. // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. - М.:Изд-во АН СССР, 1954. - 325 с.
5. Шретер А.И., Валентинов Б.Г., Наумова Э.М. Природное сырье китайской медицины. - М: Теревинф, 2003 - 571 с.
6. Chen J.C., Chang Y.S., Wu S.L., et al. Inhibition of *Escherichia coli* heat-labile enterotoxin-induced diarrhea by *Chaenomeles speciosa* // J. Ethnopharmacol. - 2007. - № 5. - P. 233-239.
7. Chern O., Wei W. Effects and mechanisms of glucosides of *Chaenomeles spesiosa* on collagen-induced arthritis in rats // Int. Immunopharmacol. - 2003. - № 3. - P. 593-608.
8. Dai M., Wei W., Shen Y.O. Glucosides of *Chaenomeles speciosa* remit rat adjuvant arthritis by inhibiting synovocyte activities // Acta Pharmacol. Sin. - 2003. - № 24. - P. 1161-1166.
9. Ruisa S. Studies on Japanese Quince (*Chaenomeles japonica*) in Latvia // Verksamhetsberättelse 1992-94: Report/ Sveriges Lantbruksuniversitet. - Baisgerd. - 1996. - P. 204-206.
10. Song Y.L., Zhang L., Gao J.M., et al. *Speciosaperoxide*, a new triterpene acid, and other terpenoids from *Chaenomeles speciosa* // J. Asian nat. Prod. Res. // 2008. - Vol. 10, N. 3 - P. 1124-1125. - P. 214-217.
11. Strek M., Gorfach S., Podsedek A., Sosnowska D. Procyanidin Oligomers from Japanese Quince (*Chaenomeles japonica*) Fruit Inhibit Activity of MMP-2 and MMP-9 Metalloproteinases // J. Agric. Food Chem. // 2007. - Vol. 55, N. 16 - P. 6447-6452.
12. Thomas M., Thibault J.-F. Cell-wall polysaccharides in the fruits of Japanese quince (*Chaenomeles japonica*): extraction and preliminary characterization // Carbohydrate polymers // 2002 - Vol. 49, N. 3 - P. 345-355.
13. Yong N.X., Ju S.K., Sam S.K., et al. A New Acylated Triterpene from the Roots of *Chaenomeles japonica* // Chem. Pharm. Bull. // 2002. - Vol. 50, N. 8 - P. 1124-1125

Надійшла до редакції 19.10.2009

УДК 615.322:582.734.4

Т.В. Джан, Е.Ю. Конавалова, Т.К. Шуралева, С.В. Клименко

ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ, ЦВЕТКОВ И ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА *CHAENOMELES LINDL*

Ключевые слова: хеномелес, сорта, аминокислоты, треонин, аргинин, тирозин, цистеин, валин, фенилаланин, лейцин

В статье приведены результаты исследования качественного состава и количественного содержания аминокислот, методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в листьях, цветках и плодах хеномелеса. Установлено, что почти 90 % суммарного содержания аминокислот составляют треонин, аргинин, тирозин, цистеин, валин, фенилаланин, лейцин. В плодах хеномелеса преобладают цистеин и аргинин, в листьях и цветках - аргинин и треонин. Общее содержание аминокислот в плодах хеномелеса ниже, чем в листьях и цветках в 2-3 раза. Наибольшее содержание аминокислот отмечено в цветках хеномелеса сорта "Святковский".

T.V. Dshan, E.Yu. Konovalova, T.K. Shuraleva, S.V. Klimenko

STUDY OF AMINOACID CONTENT OF LEAVES, FLOWERS AND FRUITS OF *CHAENOMELES LINDL*

Key words: *chaenomeles*, aminoacids, treonin, arginin, tyrosine, cystein, valin, phenylalanine, leucin

The results of studying of aminoacid quantitative content of leaves, flowers and fruits of *Chaenomeles Lindl* by method of highly effective liquid chromatography are presented in the article. It is shown that 90 % of aminoacids were treonin, arginin, tyrosine, cystein, valin, phenylalanine, leucin. Cystein and arginin predominate in *Chaenomeles* fruits, arginin and treonin - in leaves and flowers. The content of aminoacids in fruits of *Chaenomeles* is 2-3 times lower than in leaves and flowers. The maximum content of aminoacids is found in *Chaenomeles* flowers, sort "Svyatkovy".

□