

БІОХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ АКТИНІДІЇ

Наведено результати вивчення біохімічного складу плодів актинідії, вирощених в умовах НБС ім. М.М. Гришка НАН України, та його зміни в процесі зберігання і переробки плодів.

Останнім часом особливу увагу приділяють інтродукції та селекції так званих нетрадиційних плодкових рослин, які мають високу імунність до хвороб та шкідників і дають змогу отримувати високі врожаї екологічно безпечних плодів з цінними харчовими та лікувально-профілактичними властивостями. Актинідія є однією з таких культур, хоча більшість представників роду, який нараховує 50 видів [8], відомі як декоративні.

Найпоширенішим видом актинідії в світовій практиці є *Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang ex A.R. Ferguson (ківі), валовий збір плодів якої збільшився впродовж останніх 30 років і в 2009 р. становив 1 285 553 т. Нині це одна з важливих експортних культур, її вирощують у багатьох країнах світу — в Італії, Новій Зеландії, Чилі, Греції, Франції, Японії, Іспанії, Португалії, США. Рослини цього виду витримують лише короткочасне зниження температури до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ і непридатні для культивування у відкритому ґрунті лісостепової зони України. Тут їх замінюють зимостійкі види актинідії — *A. kolomikta* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *A. arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *A. purpurea* Rehd., *A. polygama* (Siebold et Zucc.) та їхні сорти.

Актинідія (ківі) є молодією культурою, плоди якої вживають як у свіжому, так і в переробленому вигляді. В плодах ківі міститься 16,8 % сухих речовин, 60–200 мг % аскорбінової кислоти і 9–12 мг % каротину [2].

Численними дослідженнями [1, 3–5] показано, що плоди актинідії характеризуються високим вмістом біологічно активних речовин (БАР) і складом, багатим на макрота мікроелементи. Саме тому вони широко використовуються в народній медицині при порушенні обміну речовин, захворюванні легень і бронхів, авітамінозі, недокрів'ї, при захворюваннях, які супроводжуються кровотечами. Настоянка з плодів значно поліпшує стан хворого на стенокардію, допомагає при коклюші, сухотах. Корисно вживати ягоди при ослабленні і виснаженні організму внаслідок інфекційних захворювань та після операцій, при фізичній і розумовій втомі, гастритах та хронічних хворобах шлунка і кишківника. Відвар із сухих ягід актинідії полігама (*A. polygama*) є ефективним засобом при лікуванні паралічу і ревматизму.

У Національному ботанічному саду (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України виведено 15 високопродуктивних сортів зимостійких видів актинідії, перспективних для впровадження в садові фітоценози. Однак, незважаючи на це, в нашій зоні садівництва вона досі залишається малопоширеною культурою. Причинами цього є відсутність інформації про цінні харчові та лікувально-профілактичні властивості плодів актинідії, отриманих в умовах інтродукції, та відсутність рекомендацій щодо їх збереження і переробки. У зв'язку з цим було проведено дослідження зміни біохімічного складу

плодів сортів актинідії селекції НБС у процесі зберігання та переробки.

Матеріали та методи

Для визначення біохімічного складу плодів їх збирали у фазу споживчої стиглості в третій декаді вересня. У плодах визначали масову частку сухих розчинних речовин (СРР) рефрактометричним методом за ГОСТ 28562-90 [11]; кислотність у перерахунку на лимонну кислоту — титруванням 0,1 н NaOH за ГОСТ 23555.0-82 [9]; вміст аскорбінової кислоти — йодометричним методом за Б.П. Плешковим [5]; загальних цукрів — фериціанідним методом за ГОСТ 8756.13-87 [10].

Результати та обговорення

Багаторічні дослідження зимостійких видів актинідії в НБС показали, що вони цілком придатні для вирощування в Лісостепу України [6, 7].

Результати біохімічного аналізу плодів актинідії різних сортів свідчать, що вони характеризуються широкою амплітудою досліджуваних показників, які залежать від виду та сорту рослин (табл. 1). Так, вміст сухих речовин у плодах різних сортів становить від 12 до 17 %. Найвищі показники мають плоди сортів Помаранчева, Мрія — вони дорівнюють або навіть перевищують показники плодів ківі. Вміст титрованих кислот плодів варіює в межах від 0,1 до 1,04 %, найнижча кислотність властива плодам сортів Ласунка та Фігурна, тобто солодкоплідним представникам актинідії. Найвищу кислотність мають плоди сортів Несподівана, Пурпурова садова та Оригінальна.

За вмістом вітаміну С рекордсменом виявилась форма Несподівана (545 мг %), і це не дивно, оскільки порівняно з рештою видів плоди *A. kolomikta* мають найвищий вміст аскорбінової кислоти. Велика кількість вітаміну С характерна для плодів сортів Помаранчева (*A. polygama*) та Надія. Для решти сортів цей показник не перевищує 100 мг %.

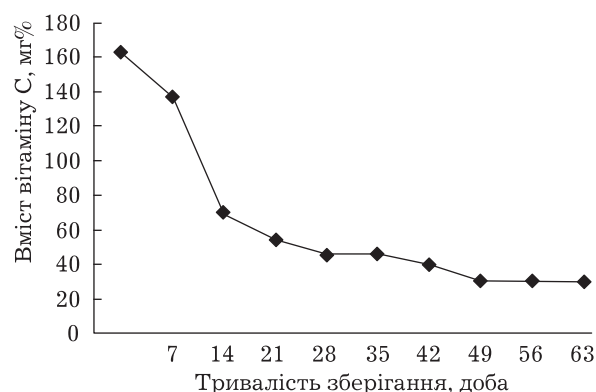


Рис. 1. Динаміка вмісту аскорбінової кислоти в плодах актинідії врожаю 2009 р.

Таблиця 1. Вміст компонентів біохімічного складу в плодах актинідії врожаю 2010 р.

Сорт	Масова частка, %			Масова частка вітаміну С, мг%
	сухих речовин	титрованих кислот*	загальних цукрів	
Красуня	14,93	0,30	8,20	79,04
Фігурна	16,23	0,28	9,70	51,04
Ласунка	16,13	0,17	7,80	99,04
Оригінальна	12,80	0,91	7,37	88,00
Рубінова	12,93	0,32	9,40	56,40
Сентябрьська	14,87	0,32	7,59	32,56
Каравасьська урожайна	13,40	0,78	8,75	52,80
Мрія	17,30	0,51	10,78	39,60
Перлина саду	16,60	0,75	9,91	58,96
Загадкова	15,93	0,65	9,57	95,52
Несподівана	14,93	1,04	10,14	545,6
Надія	15,53	0,71	8,40	115,07
Помаранчева	17,80	0,33	11,26	161,60
Пурпурова садова	12,27	0,90	6,76	66,96
Київська крупноплідна	14,07	0,78	8,75	63,36
Ріма	14,07	0,69	14,45	83,44
Київська гібридна	13,67	0,62	8,07	68,04

Примітка. * У перерахунку на лимонну кислоту.

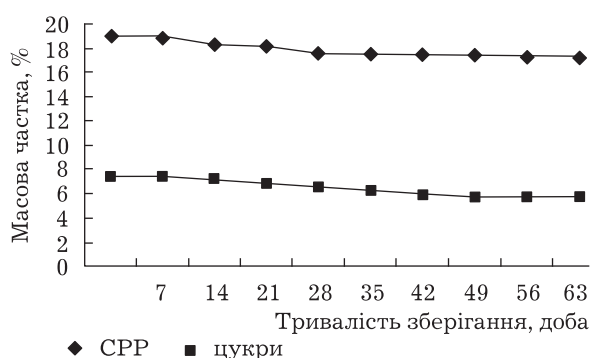


Рис. 2. Динаміка вмісту цукрів та сухих розчинних речовин (СРР) у плодах актинідії при тривалому їх зберіганні

Порівняння біохімічного складу плодів сорту Київська крупноплідна у різні роки (табл. 2) виявило, що він залежить не лише від сорту, а й від погодних умов у період формування плодів та строків відбору зразків.

Результати біохімічних досліджень плодів актинідії при зберіганні їх за температури +20 °С і в холодильній камері за температури 0...1 °С та відносній вологості повітря 90–95 % свідчать, що з часом біологічна цінність плодів зменшується. Максимальні втрати спостерігаються в перші 15–20 днів зберігання. Так, вміст сухих речовин зменшується на 0,9 % протягом перших 2 тижнів зберігання, а вміст вітаміну С — на 25,5 мг %.

Таблиця 2. Вміст деяких компонентів біохімічного складу в плодах актинідії сорту Київська крупноплідна у різні роки

Рік досліджень	Масова частка, %			Масова частка вітаміну С, мг%
	сухих речовин	титрованих кислот*	загальних цукрів	
2007	16,72	0,99	4,90	155,05
2008	14,07	1,12	7,22	90,94
2009	18,38	1,21	7,91	84,40
2010	14,07	0,78	8,75	63,36

Примітка. * У перерахунку на лимонну кислоту.

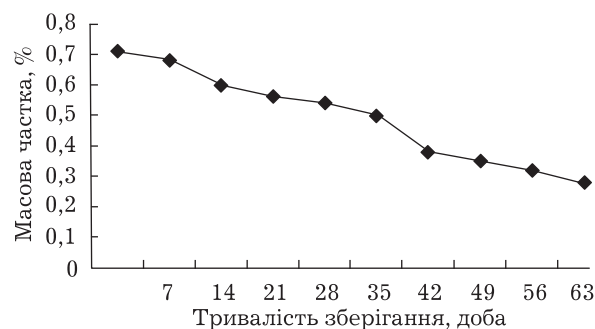


Рис. 3. Загальна кислотність плодів актинідії при тривалому їх зберіганні

Значна втрата вітаміну С спостерігається впродовж третього тижня зберігання плодів — на 66,9 мг % (рис. 1).

Як видно з рис. 2, плоди актинідії в технічній стадії стиглості характеризуються вищим вмістом цукрів, під час зберігання спостерігається поступове його зменшення.

Вміст титрованих кислот плодів актинідії при тривалому їх зберіганні також знижується, особливо значне зниження відзначено на 8-му тижні дослідження (рис. 3).

З метою опрацювання раціональних способів зберігання плодів проведено дослідження вмісту аскорбінової кислоти, цукрів та кислотності в соках, виготовлених з плодів актинідії за різних температур бланшування.

Дані табл. 3 свідчать про те, що переробка плодів актинідії на сік є перспективним способом зменшити втрату вітаміну С, який міститься переважно в соковитій м'якоті плодів. З метою максимального збереження вмісту аскорбінової кислоти в плодах температура бланшування при виготовленні соків не повинна перевищувати 75 °С. За температури 100 °С спостерігається різка втрата аскорбінової кислоти (з 158 до 122 мг %).

Таким чином, проведені дослідження плодів сортів актинідії селекції НБС показали, що вони накопичують значну кількість аскорбінової кислоти, цукрів, органічних кислот і не поступаються за цими

Таблиця 3. Біохімічні показники соку з плодів актинідії

Показник	Без обробки	Бланшування за 75 °С протягом 8 хв	Бланшування за 100 °С протягом 4 хв
СРР, %	16,00	17,00	18,50
Вітамін С, мг %	158,40	150,50	122,40
Кислотність, %	0,87	0,97	0,94
Цукри, %	9,19	10,10	10,53
pH соків	3,76	3,20	3,60

показниками плодам культури ківі. З метою максимального збереження біологічно активних речовин у плодах актинідії ягоди рекомендується збирати і використовувати для переробки в стадії технічної стиглості. В свіжому вигляді плоди недоцільно зберігати більше двох тижнів за кімнатної температури, оскільки за умов тривалого зберігання в плодах має місце значна втрата аскорбінової кислоти. Як один із способів переробки плодів можна рекомендувати виготовлення соку з температурою бланшування 75 °С упродовж 8 хв.

1. Вигоров Л.И. Сад лечебных культур. — Свердловск: Средне-Уральское книж. изд-во, 1976. — 172 с.

2. Грязев В.А., Тутберидзе Ц.В. и др. Что содержат плоды киви // 4-й междунар. симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». — М.: Изд-во РУДН., 2001. — Т. 3. — С. 97–100.

3. Зеленков В.Н., Колбасина Э.И. Содержание макро- и микроэлементов в растениях актинидии // Сб. науч. тр. «Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты». — М.: Изд-во РАЕН, 2002. — Т. 6. — С. 164–173.

4. Колбасина Э.И. Новые нетрадиционные культуры сада — источники лечебно-диетических продуктов питания // Нетрадиционные садовые культуры. — Мичуринск: Всерос. НИИ садоводства, 1994. — С. 6–49.

5. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. — М.: Колос, 1976. — 254 с.

6. Скрипченко Н.В., Мороз П.А. Актинидія (сорт, вирощування, розмноження). — К.: Фітосоціоцентр, 2002. — 43 с.

7. Шайтан И.М., Мороз П.А., Клименко С.В. и др. Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений. — К.: Наук. думка, 1983. — 216 с.

8. Liang C.-F., Ferguson A.R. Revision of the infraspecific taxa of *Actinidia chinensis* Planch. // *Guihaia*. — 1985. — 5. — P. 71–72.

9. ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей / Методы определения титруемой кислотности: взамен ГОСТ 8756.15-70. — [Введен с 1983-10-01]. — М.: Изд-во стандартов, 1984. — 4 с.

10. ГОСТ 8756.13-87 Продукты переработки плодов и овощей / Методы определения сахаров. — [Введен с 1989-01-01]. — М.: Изд-во стандартов, 1988. — 15 с.

11. ГОСТ 28562-90 Продукты переработки плодов и овощей / Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ: взамен ГОСТ 8756.2 — 70 в части розд. 4. — [Введен с 1991-07-01]. — М.: Изд-во стандартов, 1990. — 16 с.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

Н.В. Скрипченко¹, К.В. Калайда²

¹Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

²Уманский национальный университет садоводства, Украина, г. Умань

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ АКТИНИДИИ

Приведены результаты изучения биохимического состава плодов актинидии, выращенных в условиях НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины, и его изменения в процессе хранения и переработки плодов.

N.V. Skripchenko¹, K.V. Kalaida²

¹M.M. Gryshko National Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

²Uman National University of Horticulture, Ukraine, Uman

BIOCHEMICAL CONTENT OF ACTINIDIA FRUITS

Results of study of biochemical content of actinidia's fruit, grown in M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine and the dynamics of this content during the process of storage and processing of fruits are presented.