

VIII. БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ

УДК 577.164.2

Ю. В. Харченко, Т. А. Колтун

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРУ НА СТІЙКІСТЬ ВІТАМІНУ С

Харченко Ю. В., Колтун Т. А. Вплив температурного фактору на стійкість вітаміну С. – Природничі науки. – 2016. – 13: 110–113.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Стаття присвячена дослідженню впливу температурного фактору на стійкість вітаміну С у фруктах.

Ключові слова: вітамін С, аскорбінова кислота, температура, термічна обробка, заморожування.

Kharchenko Yu. V., Koltun T. A. Effect of temperature factor on vitamin C stability. – Prirodniči nauki. – 2016. – 13: 110–113.

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

The article is devoted to the study of the effect of temperature factor on vitamin C stability in some fruits.

Keywords: vitamin C, ascorbic acid, temperature, heat treatment, freezing.

Вступ. Вітамін С - загальна назва сполук, що проявляють повну або часткову біологічну активність L-аскорбінової кислоти. Він бере участь в реакціях біосинтезу гормонів, синтезу карнітину, роботі імунної системи, засвоєнні заліза. Через нездатність синтезувати вітамін С люди повинні задовольняти свої щоденні потреби у ньому за рахунок свіжих овочів і фруктів або дієтичних добавок [1]. Аскорбінова кислота досить легко окислюється до дегідроаскорбінової кислоти. Водні розчини її малостійкі. Аскорбінова кислота в них швидко руйнується, особливо в нейтральному і лужному середовищах, а також при значному підвищенні температури. Підвищені температури прискорюють процеси, що протікають при кімнатній температурі досить повільно. Втрати вітамінів при тепловій обробці залежать від хімічної природи продукту, їх хімічного оточення (значення рН, відносна вологість, присутність металів змінної валентності, інших реакційно здатних речовин, концентрація розчиненого кисню) [2, с.422]. Аналіз літературних джерел показав, що незважаючи на велику кількість робіт з даної теми, інтерес до неї зберігається, а дослідження є актуальними.

Мета. Вивчення впливу температурного фактору на стійкість вітаміну С у фруктах.

Матеріали та методи дослідження. Джерелом вітаміну С були обрані типові для нашої кліматичної зони фрукти, а саме: виноград, обліпиха,

Таблиця 1

Вплив термічної обробки на вміст вітаміну С, мг/100г

	До термічної обробки	T=70°C		T=100°C		Розморожування		Термічна обробка з подальшим тривалим зберіганням
		10 хв	20 хв	10хв	20 хв	T=20°C	T=8°C	
Журавлина	25,98	22,96	18,53	15,77	11,87	19,75	19,54	8,73
Виноград	11,19	10,31	8,26	6,64	4,99	8,98	9,15	–
Обліпиха	38,95	34,89	28,78	27,18	24,99	34,22	34,28	33,94
Яблуко	10,55	7,94	7,2	6,29	5,59	8,03	8,10	7,11
Полуниця	72,8	57,7	49,2	34,5	31,2	45,43	44,9	32,6

журавлина, яблуко, полуниця. Визначення вмісту вітаміну С здійснювали за допомогою індофенольного методу згідно [3, с. 15-17].

Результати та їх обговорення. Вміст вітаміну С визначали до та після термічної обробки екстрактів відповідних фруктів із варіюванням часу обробки, а саме: +70 °C та +100°C протягом 10 хв та 20 хв відповідно.

Вплив термічної обробки із подальшим тривалим зберіганням (консервування) фруктів дослідили на прикладі джемів журавлини, обліпихи, полуниці, яблука.

Також досліджували вплив низької температури, що здійснювали шляхом заморожування при -18°C протягом одного місяця. Паралельно визначали вплив умов розморожування: за кімнатної температури, тобто при +20 °C та розморожування у холодильнику при температурі +8 °C.

Результати дослідження представлені у табл. 1.

Одержані експериментальні дані показали, що підвищення температури суттєво впливає на стійкість вітаміну С. Так вже при обробці фруктів при температурі +70 °C протягом 10 хв відбувається зниження вмісту вітаміну С на 25 % для яблука, на 8 % для винограду, на 12 % для журавлини, на 10 % для обліпихи та на 21 % для полуниці.

Підвищення температури до +100 °C призводить до більш активного руйнування вітаміну, а його вміст зменшується на 40 % для яблука, на 41 % для винограду, на 39 % для журавлини, на 30 % для обліпихи та на 53 % для полуниці.

При збільшенні часу обробки при +70°C окиснення вітаміну С відбувається активніше (оскільки зниження вмісту вітаміну є більш вираженим), ніж

Таблиця 2

**Вплив термічної обробки із додаванням цукру на вміст вітаміну С,
мг/100г**

	До термічної обробки	Т=100°С (контроль)		Т=100°С (із додаванням цукру)	
		10 хв	20 хв	10 хв	20 хв
Журавлина	25,98	15,77	11,87	16,9	12,8
Полуниця	72,8	34,5	31,2	45,5	37,8
Яблуко	10,55	6,29	5,59	6,57	6,24

при кип'ятінні, що можна пояснити дезактивацією ферментних систем при кип'ятінні.

Зберігання фруктів у замороженому вигляді також призводить до руйнування вітаміну С і зниження його вмісту. Розморожування в холодильнику за температури +8 °С суттєво не вплинуло на результати дослідження і склало 12 % для обліпихи та 38,3 % для полуниці

Термічна обробка з подальшим тривалим зберіганням (консервуванням) призводить до суттєвої втрати вітаміну С у фруктах порівняно з термічною обробкою та заморожуванням. При цьому зменшення вітаміну С складає: журавлина – 66 %, обліпиха – 13%, яблуко – 33%, полуниця – 55%.

Зважаючи на те, що вітамін С нестійкий і є чутливим до дії кисню, впливу температури та інших факторів, постає питання, чи можливо стабілізувати та зберегти початкову кількість аскорбінової кислоти в тому чи іншому продукті харчування.

Грунтовних досліджень, щодо факторів, які стабілізують вітамін С дуже мало. Тому нами було поставлено завдання дослідити можливість стабілізації вітаміну С при термічній обробці. Ми припустили, що додавання під час термічної обробки фруктів цукру (сахарози), що містить в своєму складі глюкозу, може сприяти відновленню дегідроаскорбінової кислоти до аскорбінової.

Для дослідження стабілізуючої дії цукру проводили такі паралельні дослідження – обробка екстракту при +100°С протягом 10 хв та 20 хв із додаванням до нього цукру (15 г цукру на 100 г екстракту) та без додавання цукру для контролю. Отримані експериментальні дані представлено у таблиці 2.

Із одержаних експериментальних даних видно, що додавання цукру дозволило знизити втрати вітаміну на 3,6 % для журавлини, на 9,1 % для полуниці, на 6,1 % для яблука порівняно з контрольною пробою.

Висновки. Показано, що підвищення температури та збільшення часу її впливу посилює процеси окиснення вітаміну С. З'ясовано, що при збільшенні часу обробки при $+70^{\circ}\text{C}$ руйнування вітаміну С є більш вираженим, ніж при кип'ятінні, що пов'язано із дезактивацією ферментних систем при кип'ятінні. Встановлено, що заморожування дозволяє знизити втрати вітаміну С на (журавлина) порівняно із консервуванням. Зміна умов розморожування (при $+20^{\circ}\text{C}$ та $+8^{\circ}\text{C}$) суттєво не позначилася на вмісті вітаміну С, різниця не перевищувала 1%. З'ясовано, що додавання сахарози при термічній обробці сприяє підвищенню стійкості вітаміну С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Plant L-ascorbic acid: chemistry, function, metabolism, bioavailability and effects of processing / M. W.Davey, et al. // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2000. – V. 80. – P. 825-860. 2. Дамодаран Ш. Химия пищевых продуктов / Ш. Дамодаран, К. Л. Паркин, О.Р. Феннема. – СПб: Профессия, 2012. – 1040 с. 3. Чупахина Г.Н. Методы анализа витаминов: практикум / Г.Н.Чупахина, П.В.Масленников // Изд. Калининград. государ. университета. – 2004. – 37с.