

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛОДІВ ГЛОДУ ПРИ КОНВЕКТИВНОМУ СУШІННІ

І.В. Дубковецький, канд. техн. наук

І.Ф. Малезик, д-р техн. наук

Національний університет харчових технологій, м.Київ

Я.В. Євчук

Уманський національний університет садівництва, м.Умань

Розглянуто питання підвищення якості сушеної продукції за рахунок обґрунтовано підібраної біологічно цінної плодової сировини – плодів глоду, а також наведено результати зміни їх хімічного складу в процесі сушіння контактним методом залежно від тривалості та температури теплоносія й встановлено оптимальні режими сушіння плодів сортів або видів глоду.

The question of upgrading of the dried products is considered due to reasonably neat biologically valuable fruit raw material - garden-stuffs of hawthorn and also results over of change of them are brought chemical composition in the process of drying a pin method depending on duration and temperature of coolant-moderator and the optimal modes of drying of garden-stuffs of sorts are set, or types of hawthorn.

Ключові слова: конвективне, мікрохвильове і кондуктивне сушіння глоду, каротин, аскорбінова кислота та поліфенольні сполуки.

Важливим критерієм цінності плодів глоду є наявність в них антиоксидантних речовин, однією з яких є аскорбінова кислота (вітамін С). Відомо, що вона володіє специфічними антирадіаційними та протиокислювальними властивостями, позитивно діє на центральну нервову систему [3]. Відомо, що аскорбінова кислота активно бере участь у різних обмінах речовин і визначає їх винятково широкий спектр дії та безліч показань до застосування здоровими і хворими людьми. Вона має сильні відновлюючі властивості, а утворена при її окисленні дегідроаскорбінова кислота прямопропорційно пов'язана з антиоксидантними властивостями цього компонента [4].

Аскорбінова кислота відноситься до водорозчинних речовин (вітамінів), але під дією будь-якої теплової обробки, у тому числі при сушінні, швидко окислюється. Відомо, що плоди глоду переробляються протягом тривалого часу після збирання врожаю. У зв'язку із чим гостро постало питання вивчення збереженості вітаміну С у плодах після процесу переробки. В проведених експериментальних дослідженнях при різних температурах і методах сушіння, а також у заданому інтервалі часу, досліджували зміну вмісту аскорбінової кислоти, як найбільш термолабільного показника вітамінної цінності глоду.

Як видно з рис. 1, зниження вмісту аскорбінової кислоти відбувається як при збільшенні температури теплоносія так і при збільшенні тривалості сушіння від 34 до 13,6 мг/100 г. глоду.

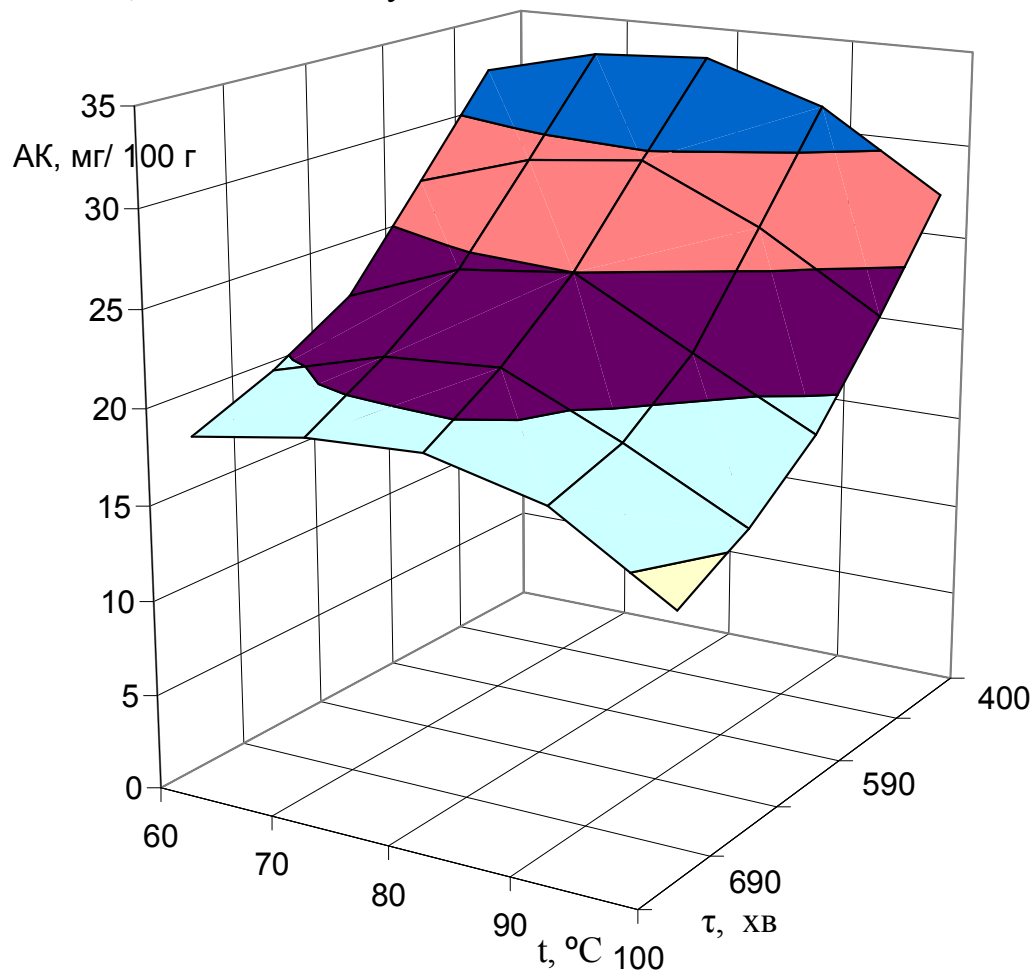


Рис. 1. Вміст аскорбінової кислоти в плодах глоду сорту Шаміль, висушених конвективним методом, мг/100 г.

Вміст біологічно активних речовин глоду може слугувати важливим компонентом в організації здорового і функціонального харчування населення. Тому аналіз поліфенольних сполук та їх окремих класів є важливим при вивченні біологічної цінності плодів глоду з високим вмістом цих сполук [1].

Відомо [2], що поліфеноли є активними метаболітами і відіграють важливу роль в різноманітних фізіологічних функціях, в тому числі стійкість до інфекційних захворювань. Від вмісту поліфенолів залежить забарвлення, аромат та смак плодів. Нами встановлена залежність загальної кількості поліфенолів у плодах глоду сорту Шаміль, висушених конвективним методом (рис. 2). Зниження вмісту поліфенолів відбувається як при збільшенні температури теплоносія так і при збільшенні тривалості сушіння від 1530 до 462 мг/100 г. глоду.

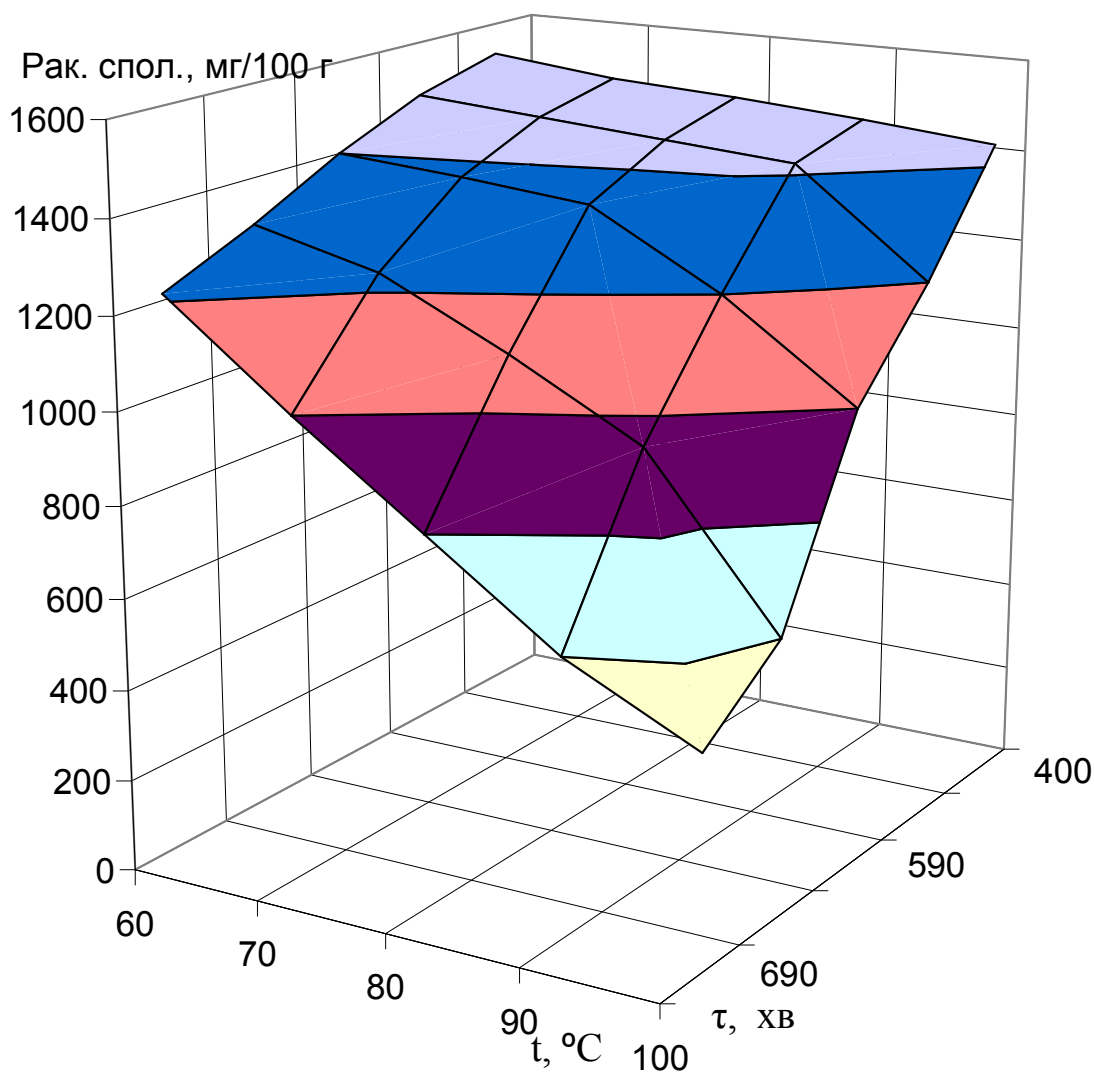


Рис. 2. Вміст загальної кількості поліфенолів у плодах глоду сорту Шаміль, висушених конвективним методом, мг/100 г.

Одним із головних компонентів сировини, що надає їй фізіологічної цінності є каротиноїди. Каротиноїди – найбільш розповсюджений клас природних пігментів, які відносяться до тетротирпенів. В дикорослих малопоширених представниках плодових, каротиноїди знаходяться у вигляді провітаміну А, який ще називають β -каротином. Ці пігменти володіють антиоксидантними та радіопротекторними властивостями, мають великий вплив на організм людини, зокрема, захищають шкіру від захворювань на рак. Дефіцит каротину у раціональному харчуванні в Україні складає 40% (за даними ВОЗ). Тому вкрай важливим є використання природних джерел, багатих каротином, для отримання лікарських препаратів і лікувально-профілактичних продуктів. Встановлено, що плоди дикорослих сортів глоду мають у своєму складі досить значну кількість каротину.

Результати дослідження зміни вмісту каротину у плодах глоду в процесі дії різних температур і різної тривалості під час сушіння конвективним методом, представлені на рис. 3. Зниження вмісту каротину відбувається при збільшенні

температури теплоносія і при збільшенні тривалості сушіння від 9,7 до 7,25 мг/100 г. глоду.

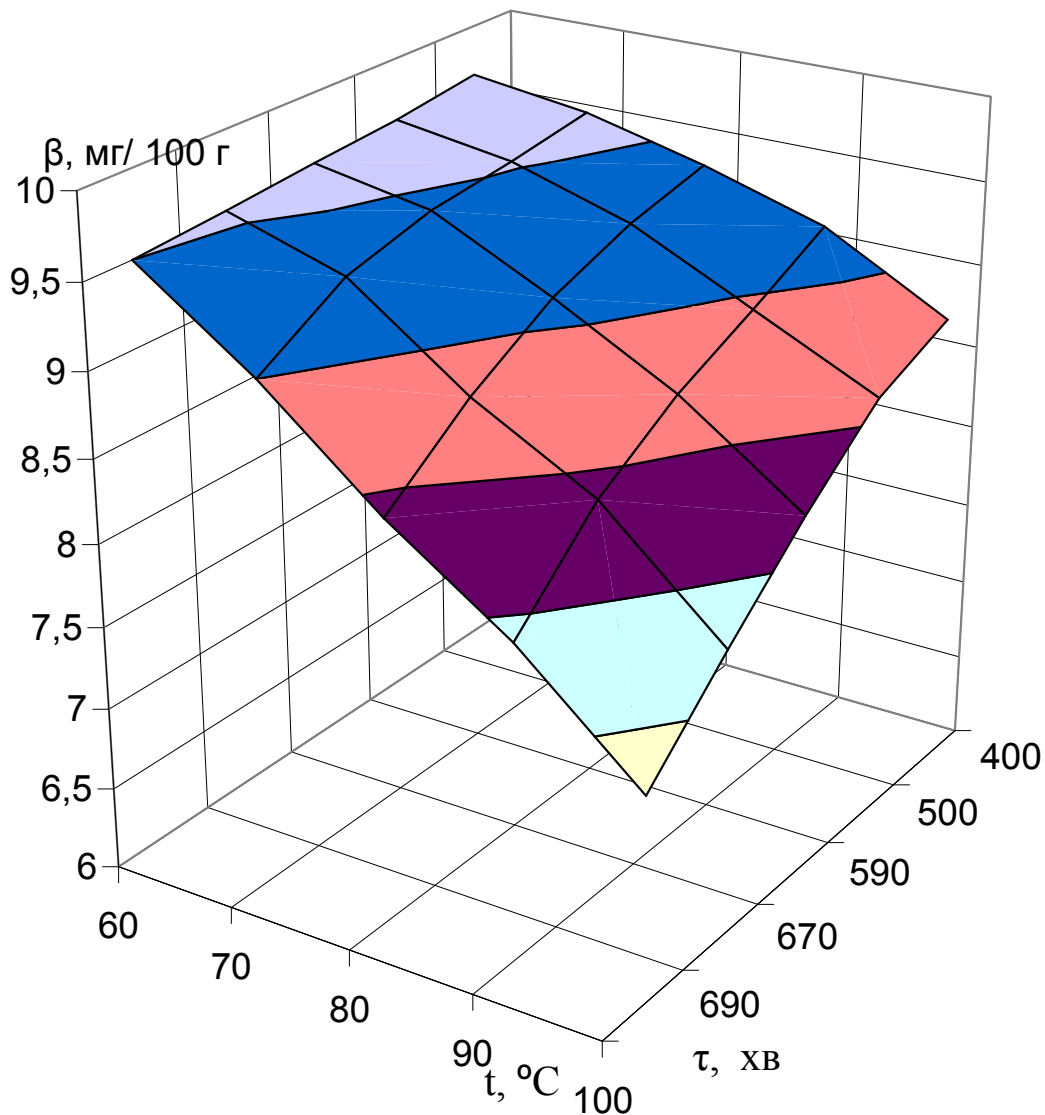


Рис. 3. Вміст каротину у плодах глоду сорту Шаміль, висушених конвективним методом, мг/100 г.

За

планом повного 3-х факторного експерименту було проведено досліди, під час яких визначали вміст аскорбінової кислоти, вміст загальної кількості поліфенольних сполук, вміст каротину в плодах глоду сорту «Шаміль» після сушіння конвективним методом, а також вміст вітамінів та загальної кількості поліфенольних сполук під час зберігання у картонно-паперовій тарі протягом дванадцяти місяців. Результати експериментів з усередненими (для 3-х серій дослідів) значеннями функцій наведені в табл. 1, 2.

Таблиця 1

Умови експерименту

Умови експерименту	Позначення	Фактори		
		Температура сушильного агента, °C	Тривалість сушіння, хв.	Строк зберігання, міс.
Основний рівень	X_i	80	550	6
Інтервал варіювання	ΔX	20	150	6
Верхній рівень	X_{iv}	100	400	12
Нижній рівень	X_{in}	60	700	0

Таблиця 2

Вміст аскорбінової кислоти, поліфенольних сполук, каротину в висушених плодах глоду при постановці повного 3-х факторного експерименту

№ зразка	Умови проведення експерименту в натуральному масштабі			Вміст аскорбінової кислоти, на сухий залишок мг /100 г	Вміст поліфенольних сполук, на сухий залишок мг /100 г	Вміст каротину, на сухий залишок мг /100 г
	Температура сушильного агента, °C	Тривалість сушіння, хв.	Термін зберігання, міс.			
1	2	3	4	5	6	7
1	100	400	0	28	1440	9,5
2	60	400	0	32,12	1530,4	9,6
3	100	400	12	15,2	591,84	5
4	60	400	12	17,44	628,99	5,06
1	2	3	4	5	6	7
5	100	700	0	13,58	1123,6	9,4
6	60	700	0	17,7	1214	9,5
7	100	700	12	7,37	461,79	4,95
8	60	700	12	9,61	498,95	5

У зв'язку з тим, що залежності вмісту аскорбінової кислоти X_1 , вміст поліфенольних сполук X_2 і каротину X_3 від температури носять нелінійний характер і можуть бути представлені у вигляді рівняння $Y=A \cdot X_1^{n_1} \cdot X_2^{n_2} \cdot X_3^{n_3}$ (1), то найбільш доцільно показники степеня в рівняннях визначати за допомогою метода планування експерименту, при якому одночасно варіюються логарифми всіх незалежних змінних. Для розрахунку коефіцієнтів регресії лінійних рівнянь

були складені матриці планування і здійснена обробка і перевірено адекватність отриманих рівнянь, які мають вигляд:

$$AK = 24,6 t^{-1,0804} \cdot \tau_1^{-1,1646} \tau_2^{-1,4805} t \tau_1^{-2,0969}$$

$$\Pi = 839,1369 t^{-1,0245} \cdot \tau_1^{-1,0558} \tau_2^{-1,7848}$$

$$\beta = 8,47 t^{-1,0041} \cdot \tau_1^{-1,0025} \tau_2^{-1,5171}$$

Висновок.

1. Доведено, що параметром якості сушіння при інтенсивному зневодненні з використанням високих температур сушильного агенту є збереження термолабільних вітамінів, основний вплив на які має температура.

2. Визначено гранично допустимі температури та тривалості процесу сушіння, які забезпечують збереженість вітамінної цінності та кольорової гами готової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скорикова Ю.Г. Полифенолы плодов и ягод и формирование цвета продуктов / Ю.Г. Скорикова. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 203 с.
2. Мурадов М.С. Изучение свойств полифенольных соединений плодов бузины и боярышника / М.С. Мурадов, Т.Н. Даудова, Л.А. Рамазанова // Материалы всерос.науч.-практ. конф. «Химия и технологии в медицине». – Махачкала; ДГУ, 2001. – С. 214–216.
3. Рязанова О.А. Биохимический состав ягод боярышника, произрастающего в Кемеровской области / О.А. Рязанова, Ю.В. Третьякова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №6. – С. 56–57.
4. Гудковский В.А. Антиокислительные (целебные) свойства плодов и ягод и прогрессивные методы их хранения / В.А. Гудковский // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – №4. – С.13–19.