

УДК 664.8.037.1:634.23

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИБОРУ КРАЩОГО СОРТУ ЧЕРЕШНІ ЗА ДІЇ ЗАМОРОЖУВАННЯ

Іванова І.Є. - к.с.-г.н., доцент,
Покопцева Л.А. - к.с.-г.н., доцент,
Герасько Т.В. - к.с.-г.н., доцент, Таврійський державний
агротехнологічний університет
Долгова С.В. - м.н.с., Станція садівництва ім. М.Ф. Сидоренка НУААН

Постановка проблеми. Плодоовочева продукція є невід'ємним компонентом раціонального харчування людини. Кісточкові плоди мають велике народногосподарське значення [2,10,12]. З них дуже поширеними є плоди черешні, які як рання плодова культура користується широкою популярністю. Найкращими смаковими, поживними та технологічними якостями володіють плоди середніх і пізніх термінів дозрівання, в яких накопичується більше сухих речовин, цукрів та рекомендовані до технологічної переробки [11].

Недостатнє виробництво плодів та величезні втрати при зберіганні, що сягають у деяких випадках 50-60% та більше, створюють гострий дефіцит фруктів, особливо в зимовий період. Тому, разом з подальшим збільшенням виробництва плодів, першочергове значення набуває пошук шляхів скорочення втрат та збереження якості плодів на усіх етапах одержання продукції, та особливо при тривалому зберіганні, що може стати значним резервом покращення забезпечення населення свіжими плодами у найближчі роки.

Більшість кісточкових культур, мають короткий термін зберігання за звичайних умов. При температурі мінус 2⁰С і відносній вологості повітря до 92 % плоди черешні можливо зберігати, залежно від сорту, протягом 20-25 днів [4,12].

Враховуючи вищенаведене проведення науково - обґрунтованої оцінки придатності районованих сортів черешні пізнього строку досягання, які вирощені в умовах південного Степу України до заморожування та зберігання при низьких температурах методом багатокритеріальної оптимізації є вельми актуальним.

Стан вивчення проблеми. Виробничий досвід та сучасні вітчизняні та зарубіжні наукові дослідження показали [12,2,9], що дуже ефективним з точки зору тривалого зберігання якості плодів різних культур (у тому числі черешні) вважається заморожування при температурі від мінус 30⁰С до мінус 35⁰С та подальше зберігання продукції при температурі не вище мінус 18⁰С.

Науковцями станції садівництва ім. М.Ф. Сидоренка НУААН створені та рекомендовані для технічної переробки або споживання у свіжому вигляді найкращі конкурентноспроможні сорти черешні, вишні, дюків [10,11,4].

В межах наукових пріоритетів НДІ АТЕ ТДАТУ проаналізовано на придатність до заморожування біля 30 сортів кісточкових культур та визначені кращі за окремими фізико-хімічними, органолептичними показниками показниками [2],

Аналізуючи отримані результати науковців півдня України можна визначити, що завдання сучасного фахівця при аналізі замороженої продукції визначається не тільки вибором оптимального терміну її зберігання, визначенням фізико-біохімічних параметрів, але і вмінням комплексно провести порівняльну оцінку досліджуваних сортів за багатьма критеріями (показниками фізико-біохімічних параметрів плоду) запропонованої конкурентноспроможної замороженої сировини.

Методика досліджень. Дослідження проводилися протягом 2011-2013 рр. на базі лабораторій НДІ АТЕ ТДАТУ.

Згідно до схеми досліду 1. Вплив заморожування на збереженість фізико-біохімічних показників плодів черешні пізнього строку досягання (рис. 1). для дослідження взято свіжі, свіжозаморожені зразки, а також зразки черешні, які зберігалися протягом трьох, шести місяців районуваних пізніх сортів.

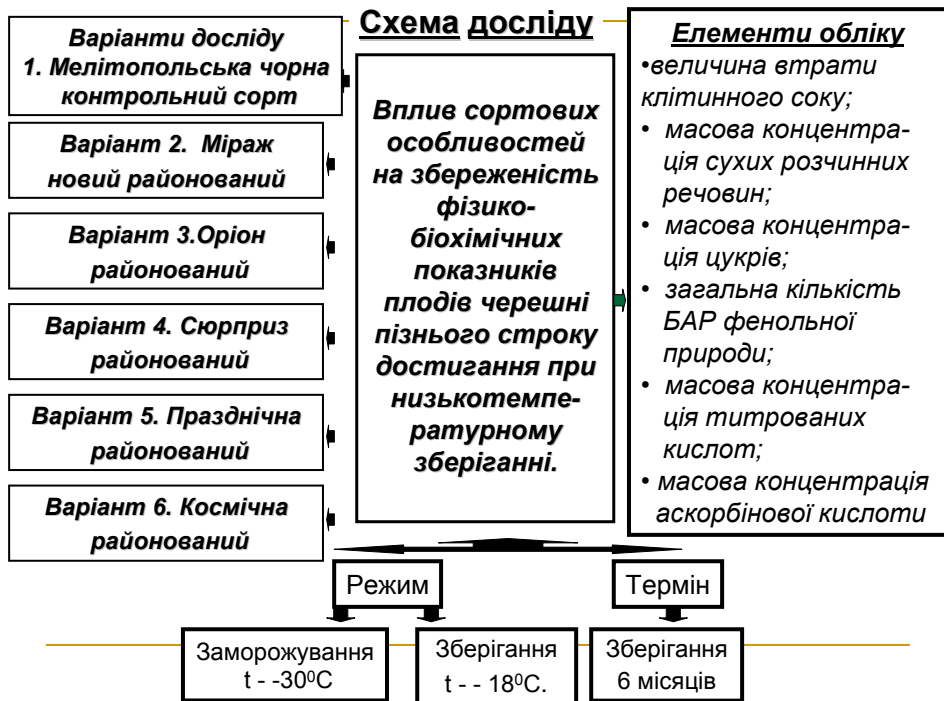


Рисунок 1. Схема досліду. Вплив заморожування на збереженість фізико-біохімічних показників плодів черешні пізнього строку досягання

Середня проба плодів – 2,0 кг. Заморожування відбувалося розсипом в поліетиленових пакетах місткістю 0,5 кг при температурі мінус $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Заморожування вважалось закінченим при досягненні в центрі плоду температури мінус $18^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Дослідження фізико-біохімічних показників плодів черешні проводилися на свіжих, свіжозаморожених зразках, а також які зберігалися протягом трьох та шести місяців.

Елементи обліку включали:

- величина втрати соку - згідно з «Методическим рекомендаціям по хранению плодов, овощей й винограда» [1];
- масова концентрація сухих розчинних речовин - згідно з ГОСТ 28561-90 [6];
- масова концентрація цукрів по Бертрану - згідно з ГОСТ 13192-73 [7];
- масова концентрація титрованих кислот- згідно з ГОСТ 255550-82 [8];
- масова концентрація аскорбінової кислоти – йодометричним методом [10];
- загальна кількість поліфенолів – модифікованим методом з реактивом Фоліна-Деніса [10];

Для встановлення комплексу фізико-біохімічних і органолептичних параметрів кращого для заморожування та тривалого зберігання пізніх сортів черешні застосовано метод багатокритеріальної оптимізації - геометрична згортка критерій [5].

Таблиця 1 - Результати значень цільових функцій $\varphi(x_1) \dots \varphi(x_6)$ при виборі оптимального сорту черешні для швидкого заморожування і зберігання протягом шести місяців

Альтернативи		Критерії, A_j												Значення цільових функцій, $\varphi(x_i)$	Ранг аРанг
		Величина втрати соку (%), A_1		Сухі розчинні речовини (%), A_2		Цукри (%), A_3		Титровані кислоти (%), A_4		Аскорбінова кислота (мг/100г), A_5		Сума фенолосполук (мг/100г), A_6			
		f_1	\hat{f}_1	f_2	\hat{f}_2	f_3	\hat{f}_3	f_4	\hat{f}_4	f_5	\hat{f}_5	f_6	\hat{f}_6		
x_1	Мелітопольська чорна контроль	14,1	0,68	17,8	0,56	12,0	0,04	0,52	0,35	5,9	0,27	510,0	1,00	2,90	3
x_2	Міраж	12,9	1,00	18,5	0,84	14,5	1,00	0,74	1,00	7,2	0,77	410,7	0,62	0,77	1
x_3	Оріон	14,8	0,50	17,2	0,32	11,9	0,00	0,40	0,00	6,2	0,38	430,1	0,70	4,60	6
x_4	Сюрприз	14,9	0,47	18,1	0,68	13,1	0,46	0,44	0,12	6,1	0,35	240,9	0,00	3,92	5
x_5	Космічна	16,7	0,00	18,9	1,00	12,1	0,08	0,45	0,15	5,2	0,00	337,0	0,36	3,41	4
x_6	Празднична	13,1	0,95	16,4	0,00	12,1	0,08	0,55	0,44	7,8	1,00	469,9	0,84	2,69	2
	f_j^-	12,9		16,4		11,9		0,40		5,2		240,9			
	f_j^+	16,7		18,9		14,5		0,74		7,8		510,0			
	$f_j(x^u)$		1		1		1		1		1		1		
	f_j^{opt}	12,9 (min)		18,9 (max)		14,5 (max)		0,74 (max)		7,8 (max)		510,0 (max)			

Результати досліджень. Вибір оптимального сорту черешні для швидкого заморожування і тривалого зберігання методом багатокритеріальної оптимізації може бути проведений шляхом порівняльної оцінки досліджуваних сортів за багатьма несумірними критеріями (фізико-біохімічними показниками плоду), що можливо при застосуванні вперше методу багатокритеріальної оптимізації (геометрична згортка критерій), який дозволив виключити вплив одиниць виміру якісних показників, а також величин інтервалів припустимих значень кожного показника на цільову функцію - $\varphi(x_i)$ [3]. При аналізі значень цільових функцій встановлено ранжирований ряд сортів за ступенем

придатності до заморожування та шестимісячного зберігання (табл. 1). Як свідчать дані, переважна кількість досліджуваних сучасних районуваних сортів черешні південного Степу України за комплексом якісних показників швидкозаморожених плодів перевершують контрольний сорт – Мелітопольська чорна, які рекомендовані до заморожування для цієї зони відповідно діючої «Технологической инструкции по производству быстрозамороженных плодов и ягод» (1982) [12]. В межах досліджуваної групи пізніх сортів кращим для заморожування і шестимісячного зберігання виявився новий районуваний сорт Міраж (1 ранг) – $\varphi(x_2) = 0,77$. Контрольний сорт Мелітопольська чорна за значенням цільової функції отримав 3 ранг – $\varphi(x_1) = 2,9$, а районуваний сорт Празднична за комплексом фізико-біохімічних показників отримав значення $\varphi(x_6) = 2,69$ та займає другий ранг.

Значення цільових функцій сортозразків Космічна ($\varphi(x_5) = 3,41$) та Сюрприз ($\varphi(x_4) = 3,92$) дало можливість комплексно оцінити заморожену продукцію та отримати 4 та 5 ранги відповідно. Максимальне значення цільової функції ($\varphi(x_3) = 4,60$) та 6 ранг отримали заморожені плоди сорту Оріон. Таким чином, розроблено комплекс фізико-біохімічних параметрів, який дозволяє науково прогнозувати найбільшу придатність до заморожування і зберігання пізнього сортів черешні: величина втрати соку відразу після заморожування – 11,5%; початкова концентрація сухих розчинних речовин – 19,3%; цукрів – 15,2%; титрованих кислот – 0,79%; аскорбінової кислоти – 8,1 мг/100 г; суми біофлавоноїдів – 530,7 мг/100 г.

Висновки. Вищевказані дані дають можливість зробити висновки, що ціна реалізації заморожених сортозразків черешні залежить від закупівельної ціни 1 т черешні, органолептичних та біохімічних показників, які були проаналізовані в результаті досліджень та сортових особливостей. Конкуренентоспроможність замороженої продукції визначається в першу чергу її здатністю зберігати максимально високі вихідні якісні показники. Для підбору сортів пізнього строку досягання з найбільшою придатністю до заморожування та високим рівнем рентабельності необхідно враховувати комплекс фізико-біохімічних параметрів – величина втрати соку відразу після заморожування та початкову концентрацію фізико-біохімічних показників, що дозволяє отримати максимальну виручку від реалізації сировини.

Проведена науково-обґрунтована оцінка придатності районуваних сортів черешні пізнього строку досягання, вирощених в умовах Півдня України до заморожування та тривалого низькотемпературного зберігання протягом шести місяців, дозволяє зробити наступні висновки: за комплексом фізико-біохімічних параметрів встановлено ранжирований ряд сортів за ступенем придатності до заморожування та шестимісячного зберігання; в межах досліджуваної групи пізніх сортів кращим для заморожування і шестимісячного зберігання виявився новий районуваний сорт Міраж (1 ранг) – $\varphi(x_2) = 0,77$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дженеєва С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведение исследований / С.Ю. Дженеєва, В.И. Иванченко. – Ялта: Институт винограда и вина Магарач, 1988. – 152 с.