

УДК 664.8.022.3

## ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗАБАРВЛЕННЯ РОЗЧИНІВ КРІАС-ПОРОШКУ З ЧОРНОПЛІДНОЇ ГОРОБИНИ

Туз Н.Ф., асистент, Артамонова М.В., канд. техн. наук, доцент,  
Лисюк Г.М., д-р техн. наук, професор  
Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків

*Розглянуто залежність оптичної густини та інтенсивності забарвлення розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за різних умов зберігання.*

*Dependence of absorbancy and intensity of colouring of solutions of krias-powder from a black rowan at different terms storages is considered.*

Ключеві слова: натуральні пігменти, кріас-порошок з чорноплідної горобини, розчини, екстракція, функціонально-технологічні властивості, оптична густина, інтенсивність забарвлення.

Зовнішній вигляд та колір харчових продуктів поряд зі смаковими властивостями є основними показниками їх якості. З початку ХХ сторіччя для надання приємного зовнішнього вигляду харчовим продуктам широко застосовують яскраві і стійкі синтетичні барвники, які майже витіснили натуральні пігменти. Сучасні дослідження синтетичних барвників виявили їх шкідливий або потенційно небезпечний вплив на здоров'я людини. З цієї причини останнім часом намітилась стійка тенденція до використання в харчових цілях переважно барвників природного походження.

Майже всі водорозчинні рослинні барвники – від червоного до синього – є антоціановими барвниками (Е 163) та належать до представників флавоноїдних сполук [1]. За хімічною структурою антоціани – це моно- та диглікозиди антоціанідинів. Природні антоціани мають більш високу розчинність, але характеризуються меншою інтенсивністю забарвлення, ніж відповідні антоціанідини [1, 2]. Суттєвим недоліком природних барвників є нестабільність складу, фізико-хімічних і спектральних характеристик [3].

Чутливість та точність визначення оптичної густини забарвлених розчинів залежать від довжини хвилі світла. Довжину хвилі максимального поглинання світла знаходять за спектром поглинання. Спектр поглинання отримують, вимірюючи оптичну гуστину розчину за різними довжинами хвиль. Максимум поглинання світла у визначеній спектральній області є важливою характеристикою речовини, а весь спектр поглинання характеризує його якісну індивідуальність [4]. Інтенсивність забарвлення розчину залежить від постійного складу забарвлювальної речовини і є одним з основних чинників, які впливають на точність колориметричного визначення [3].

Вивчення функціонально-технологічних властивостей розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини дозволить більш ефективно застосовувати його для забарвлення кондитерських виробів.

Метою дослідження було визначення оптичної густини водних, водно-спиртових та спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини та встановлення залежності інтенсивності їх забарвлення за різних умов зберігання.

Відповідно до мети досліджень були поставлені такі завдання:

визначити оптичну гуστину водних, водно-спиртових та спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини;

визначити інтенсивність забарвлення водних, водно-спиртових та спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини;

встановити залежність інтенсивності забарвлення розчинів кріас-порошку від умов зберігання.

Як об'єкти дослідження були обрані розчини кріас-порошку з чорноплідної горобини червоного кольору, одержані шляхом водної, водно-спиртової та спиртової екстракції. У роботі досліджено вплив різних умов зберігання на інтенсивність забарвлення водних, водно-спиртових та спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини, що дозволить з більшою ефективністю застосовувати цей порошок для надання кольору кондитерським виробам.

З цією метою за допомогою спектрального аналізу знято спектри поглинання водних, водно-спиртових та спиртових розчинів кріас-порошку через дві, вісім та двадцять чотири години після приготування розчинів. Розчини зберігались за таких умов: з доступом світла за  $t = 18 \dots 20$  °С; без доступу світла за  $t = 18 \dots 20$  °С; без доступу світла за  $t = 4 \dots 6$  °С.

Вибір умов дає можливість використовувати розчини кріас-порошку з кожної партії приготування продукції або одноразово протягом 1–2 робочих змін виробництва.

Для вивчення були взяті водні, водно-спиртові та спиртові розчини кріас-порошку з чорноплідної горобини таких концентрацій: 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 %. Оптичну густину визначали за довжинами хвиль від 300 до 400 нм в інфрачервоній та від 400 до 750 нм у видимій області поглинання світла за температури 18...20 °С на фотоелектроколориметрі КФК-3.

Візуально встановлено, що колір досліджуваних водних розчинів з чорноплідної горобини залежно від концентрації від блідо-рожевого до рожевого. На відміну від водних, водно-спиртові розчини мають насичені рубінові відтінки, спиртові – бліді відтінки рожевого.

Згідно з отриманими показниками оптичної густини встановлено, що перехід забарвлювальних речовин у водно-спиртові розчини в 1,5...2 рази вищий ніж у водні та в 2,5...3 рази вищий, ніж у спиртові. Зберігання цих розчинів за різних умов призводить до зміни їх оптичної густини. А саме, під час зберігання цей показник водних розчинів знижується на 25 %, водно-спиртових розчинів – на 10 %, спиртових – на 16 % порівняно з контрольним зразком.

Унаслідок того, що умови зберігання розчинів приводять до певних змін їх оптичної густини в досліджуваному інтервалі довжин хвиль, для об'єктивного порівняння впливу умов зберігання на рожевий колір був проведений розрахунок інтенсивності забарвлення розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за значення довжини хвилі  $\lambda=540$  нм, що відповідає наявності саме антоціанових забарвлювальних речовин у розчині. Показник оцінювали як відношення  $A_x/A_0$ , де  $A_x$  – величина оптичної густини досліджуваного розчину певної концентрації за різних умов зберігання;  $A_0$  – оптична густина контрольного водяного розчину барвника. Результати розрахунків інтенсивності забарвлення водяних розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини наведено в табл. 1.

**Таблиця 1 – Інтенсивність забарвлення водяних розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за різних умов зберігання**

Концентрація розчину кріас-порошку, %	Контроль ( $A_0$ ), %	Через 24 години зберігання ( $A_x$ ), %		
		З доступом світла	Без доступу світла	
			за $t=20^\circ\text{C}$	за $t=+5^\circ\text{C}$
0,25	100	86,6	88,9	89,5
0,5	100	85,6	86,5	87,0
0,75	100	78,6	84,3	84,9
1,0	100	77,2	81,7	84,5
1,5	100	76,8	81,0	84,2

Як видно з таблиці 1, інтенсивність забарвлення водних розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за всіх умов зберігання зменшується, причому зменшення відбувається від меншої концентрації до більшої. Зменшення інтенсивності забарвлення можна пояснити розпадом речовин, які обумовлюють забарвлення розчину. Так, під час зберігання розчинів з доступом світла інтенсивність забарвлення розчинів зменшується від 86,6 % до 76,8 %; при зберіганні розчинів без доступу світла за температури 18...20 °С – від 88,9 % до 81,0 %; при зберіганні за температури 4...6 °С – від 89,5 % до 84,2 % порівняно з контролем. З проведеного дослідження зроблено висновок, що зміна інтенсивності забарвлення в межах 25 % відповідно до контрольного зразка є досить суттєва, тому пропонується готувати розчини безпосередньо перед приготуванням виробів.

У табл. 2 наведено результати визначення інтенсивності забарвлення водно-спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини.

**Таблиця 2 – Інтенсивність забарвлення водно-спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за різних умов зберігання**

Концентрація розчину кріас-порошку, %	Контроль ( $A_0$ ), %	Через 24 години зберігання ( $A_x$ ), %		
		З доступом світла	Без доступу світла	
			за $t=20^\circ\text{C}$	за $t=+5^\circ\text{C}$
0,25	100	90,0	92,2	93,0
0,50	100	90,6	93,4	94,2
0,75	100	92,0	94,1	94,3
1,00	100	92,6	94,5	94,3
1,50	100	92,8	94,7	95,0

З таблиці 2 видно, що значення показника інтенсивності забарвлення водно-спиртових розчинів кріас-порошку за досліджених умов зберігання зменшується. На відміну від водних у водно-спиртових розчинів зменшення відбувається від більшої до меншої концентрації кріас-порошку. Під час зберігання водних розчинів з доступом світла за температури 18...20 °С інтенсивність забарвлення зменшується від 90 % до 92,8 % у порівнянні з контролем; при зберіганні без доступу світла за температури 18...20 °С – від 92,2 % до 94,7 %; зберігання без доступу світла за температури 4...6 °С призводить до зміни показника від 93,0 % до 95,0 %. Результати досліджень показують, що зменшення інтенсивності забарвлення в межах 10,0 % можна вважати несуттєвими, що дає можливість зберігати водно-спиртові розчини кріас-порошку з чорноплідної горобини протягом двадцяти чотирьох годин за досліджених умов.

У табл. 3 наведено результати визначення інтенсивності забарвлення спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини.

**Таблиця 3 – Інтенсивність забарвлення спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за різних умов зберігання**

Концентрація розчину кріас-порошку, %	Контроль ( $A_0$ ), %	Через 24 години зберігання ( $A_x$ ), %		
		З доступом світла	Без доступу світла	
			за $t=20^\circ\text{C}$	за $t=+5^\circ\text{C}$
0,25	100	84,1	84,3	93,8
0,50	100	85,6	85,1	94,7
0,75	100	87,7	87,3	96,5
1,00	100	88,7	89,8	96,8
1,50	100	88,7	89,6	97,0

З таблиці 3 видно, що інтенсивність забарвлення водно-спиртових розчинів кріас-порошку за всіх умов зберігання зменшується. При зберіганні водних розчинів з доступом світла інтенсивність забарвлення розчинів зменшується від 84,1 % до 88,7 %, зберігання розчинів без доступу світла за температури 18...20 °С призводить до зміни показника від 84,3 % до 89,6 %; під час зберігання розчинів за температури 4...6 °С – від 93,8 % до 97,0 % порівняно з контролем. Результати досліджень показують, що зменшення інтенсивності забарвлення в межах 16,0 % є суттєвим. Таке зниження спостерігається під час зберігання спиртових розчинів з доступом або без доступу світла за температури 18...20 °С. Тому передбачено підготовку і зберігання спиртових розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини за температури зберігання 4...6 °С протягом двадцяти чотирьох годин або ж використовувати розчини відразу після приготування.

#### Висновки

З проведених досліджень можна зробити висновок, що проведення водно-спиртової екстракції під час приготування розчину кріас-порошку з чорноплідної горобини приводить до переходу забарвлювальних речовин у розчин в 1,5...2 рази вищий, ніж під час водної та в 2,5...3 рази вищий, ніж спиртової.

Установлено, що показники оптичної густини та інтенсивності забарвлення для всіх вищезазначених розчинів за всіх концентрацій та за досліджених умов зберігання зменшуються порівняно з контролем.

Отже, для збереження інтенсивності забарвлення розчинів кріас-порошку з чорноплідної горобини нами рекомендовано: водні – готувати безпосередньо перед їх використанням; водно-спиртові – зберігати за всіх дослідних умов, спиртові – зберігати протягом доби за температури 4...6 °С без доступу світла.

#### Література

1. Кричман, Е. С. Некоторые аспекты применения пищевых красителей в производстве кондитерских изделий [Текст] / Е. С. Кричман // Кондитерское производство. – 2007. – № 2. – С. 24-25.
2. Болотов, В. М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение [Текст] / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова – СПб. : ГИОРД, 2008 – 240 с.
3. Булатов, М. И. Практическое руководство по колориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа [Текст] / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – М. : Химия, 1965. – 230 с.
4. Великая, Е. И. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств (общие методы контроля) [Текст] / Е. И. Великая, В. Ф. Суходол. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Лёгкая и пищевая пром-сть, 1983. – 312 с.