

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛЬОРОУТВОРЮЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ
СТАБІЛІЗОВАНОГО БУРЯКОВОГО СОКУ

В.М. Пасічний, доктор технічних наук, доцент, (pasww1@ukr.net)

І.В. Тимошенко, асистент, (i.timoshenko@bk.ru)

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

***Анотація.** У статті наведені результати досліджень кольороутворюючої здатності натурального барвника з бурякового соку. Досліджували вплив температури та зміни рН середовища на колір барвника.*

***Ключові слова:** буряковий сік, натуральний барвник, білоквісна сировина, кольороутворююча здатність, кремневіт.*

Вступ. Високоякісні харчові продукти повинні гармонійно поєднувати сенсорні показники - форму, смак, аромат та забарвлення.

Пошук технологічних рішень, які б дозволили стабілізувати якість м'ясних та м'ясомістких продуктів при зменшеній кількості нітриту, що застосовується у виробництві м'ясопродуктів, є однією із актуальних задач м'ясопереробної галузі.

В нашій країні і за кордоном для зберігання, покращення та надання м'ясопродуктам певного кольору та зовнішнього вигляду, використовують натуральні харчові барвники: ферментований рис, бетаїн, бетакаротин тощо [3,4].

Необхідність введення харчових барвників до складу м'ясомістких продуктів, які виконують функцію природних колорантів, обумовлена зменшенням кількості тваринного білку у їх рецептурі. Аналіз літературних даних, відносно застосування фарбуючих добавок у виробництві харчових продуктів, підтверджує те, що більшість барвників з тих, що пропонується на ринку харчових добавок, належить до синтетичних. Однак накопичення знань в області токсикології призвело до обмеження використання синтетичних барвників у галузі харчування майже у всіх країнах світу.

Вченими вивчалась можливість використання колорантів отриманих з крові забійних тварин, рослинної сировини в технології м'ясних продуктів [1, 2, 5]. Але і до цього часу немає чітких рекомендацій із застосування натуральних барвників у технології ковбасних виробів з високою часткою нем'ясної сировини в рецептурах.

Залишається актуальним пошук нових натуральних барвників серед тваринного, рослинного та мікробного світу, які б відповідали необхідним вимогам технології.

Перспективним напрямком таких досліджень, на наш погляд, є дослідження можливості використання в якості барвника бурякового соку, який має насичений червоно-фіолетовий колір. Однак при зберіганні в результаті окислення, дії мікроорганізмів та ферментів соку відбувається руйнування червоних пігментів, що призводить до зникнення червоного забарвлення.

Мета та задачі досліджень. Метою роботи було дослідити можливість використання бурякового соку, стабілізованого сумішшю лимонної кислоти та фосфатних солей, в якості барвника для виробництва м'ясних та м'ясомістких продуктів при використанні білоквмісної сировини рослинного походження, дослідити вплив рН середовища на зміну інтенсивності та відтінку забарвлення при нагрівання.

Матеріали і методи. Вміст бетаїну визначали спектрофотометричним методом. На спектрофотометрі СФ – 26 визначали криві залежності коефіцієнту пропускання T , % розчину барвника від довжини хвилі в діапазоні 480 – 530 нм, що включає області близькі до максимумів жовтих пігментів - бетаксантанів (480 нм) та червоно-фіолетових пігментів (530 нм), а також значення оптичної густини цього розчину.

Отриманий барвник наносили на соєву пасту, яка містила 0,3% харчової добавки «Кремневіт», з метою дослідження кольороутворюючих властивостей барвника в даному середовищі.

Колір паст визначали за шкалою колірності «Тінторома», в залежності від концентрації барвника та зміною рівня гідратації соєвого концентрату.

До бурякового соку, отриманого після пресування подрібненого буряка, додавали буферну суміш лимонної кислоти та фосфату натрію у кількості 1,75 %. Співвідношення кислота – сіль 1 : 0,75.

Концентрацію барвних речовин, відтінок та інтенсивність забарвлення, отриманого і розведеного водою барвника у співвідношенні 1:40, досліджували при різних значеннях температури й рН. Показник рН змінювали додаючи до розведеного розчину барвника розчин лугу (NaOH) у співвідношенні 10:1 різної концентрації по лугу за варіантами, моль/л: 1 – 0,005; 2 – 0,01; 3 – 0,02; 4 – 0,04; 5 – 0, 06.

Значення рН по варіантам при $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ були відповідно 6.07, 7.28, 9.25, 10.74, 11.25 Як контроль використовували розведений розчин барвника, що не містив лугу. Результати вимірювань оптичної густини, відтінку забарвлення T , інтенсивності забарвлення I та вмісту бетаїну в розчинах за варіантами зміщення рН при різних температурних умовах нагрівання наведено в таблиці 1 і 2.

Таблиця 1 - Залежність оптичної густини розчинів барвника від рН та температури

T, °C	Контроль (буряковий сік)		Розчин барвника за варіантами									
			Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3		Варіант 4		Варіант 5	
	480	530	480	530	480	530	480	530	480	530	480	530
20	1,50	1,50	1,10	1,45	1,00	1,45	1,25	1,45	1,00	1,48	1,30	1,50
45	1,30	1,53	1,25	1,50	1,15	1,40	1,15	1,40	1,04	1,30	1,10	1,40
72	1,30	1,50	1,10	1,30	1,10	1,30	1,07	1,30	1,00	1,20	1,05	1,20
95	1,35	1,90	1,15	2,00	1,20	2,00	1,18	2,00	1,15	2,00	1,16	2,00

Криві залежності відтінку забарвлення T , інтенсивності I та концентрації бетаїну в розчині барвника при різних значеннях рН і під дією температури у свіжому розчині барвника наведено на *рис. 1 – 2*.

Таблиця 2 -Кольороформуючі характеристики розчинів барвника від зміни рН та температури

Зразок барвника	Відтінок забарвлення, T				Інтенсивність забарвлення, I				Вміст бетаїну, г / л			
	20	45	72	95	20	45	72	95	20	45	72	95
Сік буряку	1	0,85	0,87	0,71	120	113,2	112	130	1,7	1,68	1,65	2,09
1	0,8	0,83	0,85	0,58	102	110	96	126	1,6	1,65	1,43	2,2
2	0,7	0,82	0,85	0,6	98	102	96	128	1,6	1,54	1,43	2,2
3	0,9	0,82	0,82	0,59	108	102	95	127,2	1,6	1,54	1,43	2,2
4	0,7	0,8	0,83	0,58	99,2	93,6	88	126	1,6	1,43	1,32	2,2
5	0,9	0,79	0,88	0,58	112	100	90	126,4	1,7	1,54	1,32	2,2

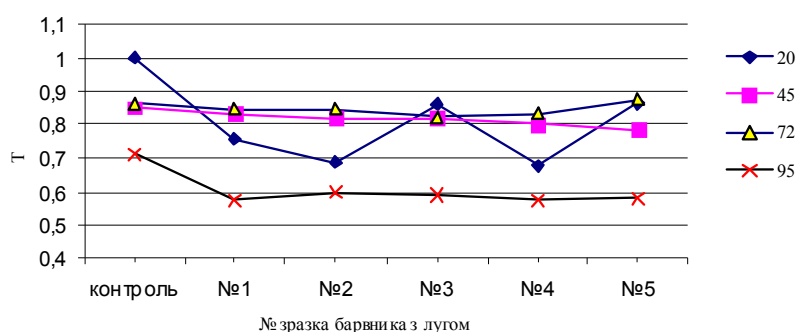


Рис. 1. - Залежність відтінку червоного забарвлення свіжевикотвореного розчину барвника від зміни рН у зразку при різних температурах.

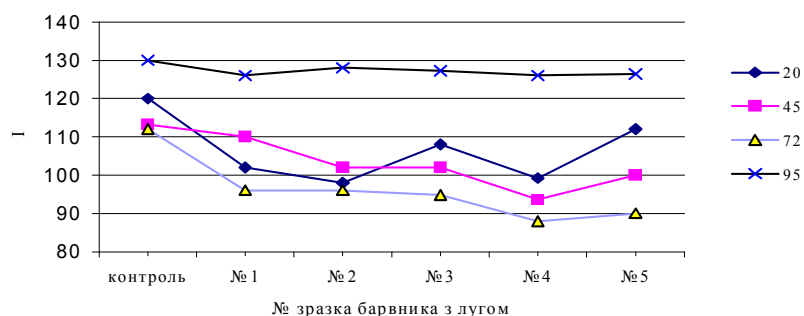


Рис. 2. - Залежність інтенсивності червоного забарвлення свіжевикотвореного розчину барвника від зміни рН у зразку при різних температурах.

Розчини свіжевикотвореного барвника мали червоне забарвлення, відтінок якого зумовлений переважною кількістю бетаціанів при $T < 1$ (рис.1), а також високу

інтенсивність цього забарвлення, яка зменшувалась під впливом температури в межах від 120 до 87 одиниць (рис. 2). Підвищення температури прогрівання понад 72 °С призводить до часткової втрати бетаціанів з перевагою в розчині бетаксантанів, що надають йому бурого відтінку ($T > 1$). Наявність червоного відтінку в розчинах ($T < 1$) після прогрівання при температурі 95 °С (рис. 1), зумовлено похибкою при визначенні оптичної густини розчинів, що пов'язано із значним помутнінням їх внаслідок прогрівання і є недостовірним результатом.

В подальших дослідженнях в плані повного факторного експерименту вивчалась здатність стабілізованого бурякового барвника в різній концентрації фарбувати соєву пасту з різним ступенем гідратації водою: варіанти 1-3 – гідромодуль 1:4 і в поєднанні з харчовою добавкою «Кремневіт»: варіанти 4-6 – гідромодуль 1:6. (табл 3).

Таблиця 3 – Варіанти модельних паст

№ варіанту	Кількість добавленого соку в пасту, %	Вміст кремневіту у пасті, %	Співвідношення соєвого концентрату до води
1	5	-	1:4
2	2	-	1:4
3	0	-	1:4
4	5	0,3	1:6
5	2	0,3	1:6
6	0	0,3	1:6

Для вивчення впливу нагрівання на інтенсивність забарвлення соєвої пасту в межах температур, що відповідають температурам кольороутворення в м'ясних системах, пасту нагрівали при температурі 120 °С на протязі 30 хв. В кінці прогрівання визначали температуру прогрівання по зонам прогрітих паст (Табл. 4 і 5).

Органолептичну оцінку кольору сирих фаршів та готових ковбас здійснювали за допомогою шкали кольоровості “Тінторама”.

Таблиця 4 – Характеристики соєвої пасту за варіантами

№ варіанту	Соева паста до нагрівання					Соева паста після нагрівання			
	рН	ВЗЗа, %	Пластичність, см ² /г	W, %	Код кольору	ВЗЗ, %		пластичність	
						центр. зона	крайня зона	центр. зона	крайня зона
1	7,9	92,0	14,5	82,0	S1060-R10B	96,0	93,2	12,2	7,8
2	7,2	90,2	9,6	82,0	S1020-R	85,3	82	4,7	6,76
3	6,6	87,0	8,8	82,0	S1080-Y10R	97,3	92,3	15,1	10,0
4	7,9	56,0	7,6	87,0	S1575-R10B	66,0	70,0	13,0	13,3
5	7,6	60,9	17,9	87,0	S0560-R10B	80,3	77,7	13,1	11,3
6	6,8	85,2	16,2	87,0	S1008-Y10R	77,5	69,0	15,9	13,5

Зразки пасту за варіантами 2 і 5 мали забарвлення, яке найбільше відповідало кольору традиційному для ковбасних виробів вареної групи, що дозволяє

рекомендувати для фарбування соєвих паст стабілізований буряковий сік в кількості 2% до маси рослинних білоквмісних паст.

Таблиця 5 – Характеристики соєвої пасти за варіантами

№ варіанту	Соєва паста після нагрівання			
	Код кольору «Тінторам»		Температура зони прогріву, °С	
	У центрі	У края форми	У центрі	У края форми
1	S1060-R10B	S1060-R10B	52,0	52,0
2	S0530-Y90R	S0530-Y90R	51,0	50,0
3	S1008-Y10R	S1008-Y10R	47,0	44,0
4	S1070-R10B	S1070-R10B	44,5	42,5
5	S0550-R	S0550-R	45,0	46,0
6	1008-Y10R	1008-Y10R	43,0	42,0

Висновки. Проведені дослідження виявили високу термостабільність функціонально-технологічних показників стабілізованого бурякового соку в умовах реалізації теплових процесів, характерних для технології ковбасних виробів вареної групи. Рекомендована частка стабілізованого бурякового барвника в складі рослинних паст в кількості 2% забезпечує високу відповідність фабриката сенсорним характеристикам колірності традиційних видів варених ковбасних виробів.

Література.

1. Технология получения и применения натуральных пищевых красителей: теория и практика./ Авагимов В.Б. -Краснодар: из-во Куб. ГТУ, -1996. -92с.
2. Аминов М.С., Даудова Т.Н. и др. Пищевой краситель из плодов боярышника. // Хранение и переработка сельхозсырья, №2, 1998. -С. 47-48.
3. Шуляк В. А. Березюк Д.Н. Натуральный пищевой краситель. // Хранение и переработка сельхозсырья, №2, 1998. -С.33.
4. Luo Zong, Xu Ze-Hong, Li Juan. Xinan minzu xueyuan xuebao. // Natur. Sci., №2, 2003. - P. 167-170.
5. Neubauer H., Gotz F. Physiology and interaction of nitrate and nitrite reduction in *Staphylococcus carnosus*. // J.Bacteriol, 1996. -P. 20-21.

Summary

The results of investigations of properties and color of natural dye from beet juice. We investigated the effect of temperature and environment on the color of dye.