

УДК 637.5

С.В. Іванов, доктор хімічних наук, професор, В.М. Пасічний, доктор технічних наук, доцент, В.В. Олішевський, кандидат технічних наук, доцент, А.І. Маринін, кандидат технічних наук, доцент, І.В. Тимошенко, асистент, А.Б. Марченко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна, pasww1@ukr.net)

ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Ключові слова: барвник, колір, стабілізація, нанокompозити, якість, м'ясні і м'ясомісткі продукти.

Мета: розробити та дослідити композиційні системи для покращення структурних та кольороформуєчих властивостей м'ясних і м'ясомістких систем. Дослідити термовластивості рузчину бурякового барвника.

Методика. Визначали оптимальний склад композиційних сумішей за факторним експериментом, колір, волого-зв'язуючу здатність, пластичність сумішей та термостійкість розробленого нами бурякового барвника, ξ -потенціал розчинів барвника з харчовими добавками.

Результати. Проведені дослідження дозволили визначити раціональний склад структуро-моделюючих композиції на основі нанокompозитів і розробленого червоного барвника з буряку для стабілізації технологічних і структурно-механічних показників м'ясних та м'ясомістких ковбасних виробів вареної групи і м'ясних хлібів.

Наукова новизна. Доведена можливість стабілізації технологічних характеристик, розроблено червоний барвник з буряку за допомогою стабілізаторів і регуляторів рН в поєднанні з нанокompозитами та виявлено його стійкість до впливу температури та зміни рН середовища в межах температурних режимів виробництва ковбасних виробів вареної групи і м'ясних хлібів. Розроблено рецептуру композиційної суміші, до складу якої увійшли харчові добавки, що не досліджувались раніше у виробництві ковбасних виробів.

Практична значущість. Використання стабілізованого за технологічними показниками натурального бурякового барвника в поєднанні з структуроформуєчими нанокompозитами у виробництві м'ясних і м'ясомістких продуктів вареної групи і м'ясних хлібів дозволяє підвищити сенсорні і технологічні показники м'ясних та м'ясомістких продуктів

С.В. Иванов, доктор химических наук, профессор, В.Н. Пасичный, доктор технических наук, доцент, В.В. Олишевский, кандидат технических наук, доцент, А.И. Маринин, кандидат технических наук, доцент, И.В. Тимошенко, асистент, А.Б. Марченко

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина
(pasww1@ukr.net)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Ключевые слова: краситель, цвет, стабилизация, нанокомпозиты, качество, мясные и мясосодержащие продукты.

Цель: разработать и исследовать композиционные системы для улучшения структурных и цветоформирующих свойств мясных и мясосодержащих систем. Исследовать термосвойства раствора свекольного красителя.

Методика. Определяли оптимальный состав композиционных смесей по факторному эксперименту, цвет, влаго-связывающую способность, пластичность смесей и термостойкость разработанного нами свекольного красителя, ξ -потенциал растворов красителя с пищевыми добавками.

Результаты. Проведенные исследования позволили определить рациональный состав структуро-моделирующих композиций, на основе нанокомпозитов и разработанного красного красителя из свеклы, для стабилизации технологических и структурно-механических показателей мясных и мясосодержащих колбасных изделий вареной группы и мясных хлебов.

Научная новизна. Доказана возможность стабилизации технологических характеристик, разработан красный краситель из свеклы с помощью стабилизаторов и регуляторов рН в сочетании с нанокомпозитами и выявлены его устойчивость к воздействию температуры и изменению рН среды в пределах температурных режимов производства колбасных изделий вареной группы и мясных хлебов. Разработана рецептура композиционной смеси, в состав которой вошли пищевые добавки, не исследовавшиеся ранее в производстве колбасных изделий.

Практическая значимость. Использование стабилизированного по технологическим показателям натурального свекольного красителя в сочетании с структуроформирующими нанокомпозитами в производстве мясных и мясосодержащих продуктов вареной группы и мясных хлебов, позволяет повысить сенсорные и технологические показатели мясных и мясосодержащих продуктов.

S.V. Ivanov, the Doctor of Chemistry, professor, V.N. Pasichnyi, the Doctor of Tech.Sci., the senior lecturer, V. V. Olishchuk, cand. of Tech.Sci. the senior lecturer, A.I. Marinin, cand. of Tech.Sci. the senior lecturer, I.V. Timoshenko, Assistant A.B. Marchenko

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, (pasww1@ukr.net)

USE OF MINERAL ADDITIVES IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

Keywords: dye, color, stabilization, nanocomposites, quality, meat and containing meat products.

The aim is to develop and investigate compositional system to improve the structural and color-forming properties of meat and meat-containing systems. The thermal properties of the solution of beet dye.

Methods. We determined the optimal composition of composite mixtures of factorial experiments, color, moisture-binding capacity, flexibility of mixtures and thermal stability of beet dye, ζ -potential of the dye solutions with nutritional supplements.

Results. The research allowed to determine the rational composition of a model mixtures based nanocomposites and developed a red dye from beets for stabilizing technological, structural and mechanical properties of meat products and groups containing meat, meat bread.

Scientific innovation. Proved of possibility to stabilize the technological characteristics. Designed red dye from beets. For this used stabilizers and pH regulators in combination with nanocomposites. Determined its stability to influence of temperature and pH changes in the range the temperature regimes of production of cooked sausages and meat loaves. Developed a recipe of composition mixture, which consisted of food supplements, which have not been studied previously in the production of sausages.

The practical significance. The use of natural beet dye in combination with nanocomposites in the production of meat and containing meat foods and meat bread, improves sensory and technological parameters this products.

Постановка проблеми. Мінеральні речовини є важливими елементами харчування людини. Вони грають ключову роль у всіх процесах, що відбуваються в організмі людини, входять до складу гемоглобіну, гормонів, ферментів і є пластичним матеріалом для побудови кісткової та зубної тканини. Недостатня кількість мінеральних речовин зменшує опір організму до різних захворювань, прискорює процеси старіння, посилює негативну дію несприятливих екологічних умов [1].

До найбільш дефіцитних мінеральних речовин в харчуванні сучасної людини відносяться залізо, кальцій, йод, магній, цинк, селен та кремній.

Кремній в оксидній формі (SiO_2) міститься в організмі морських тварин, риб, птахів, в курячому яйці тощо. Оксидна форма кремнію необхідна для міцності та еластичності епітеліальних і з'єднувально-тканинних утворень. Еластичність шкіри, сухожиль, стінок судин обумовлена в значній мірі наявністю в них кремнію [2].

Кремній також входить до складу колагену. Основна його роль – участь в хімічній реакції, зміцнююча дія окремих волокон колагену та еластину, надаючи з'єднувальній тканині міцність та пружність. З овочами, фруктами, молоком, м'ясом та іншими продуктами людина кожен день вживає 10-20 мг

кремнію [3]. Ця кількість необхідна для нормальної життєдіяльності, росту та розвитку людини. Біля 70 елементів не засвоюється, якщо кремнію не вистачає в організмі.

В останні роки в групі харчових добавок, які регулюють консистенцію, велика увага приділяється стабілізаційним системам, які містять декілька компонентів. Їх якісний склад, співвідношення компонентів може бути різноманітним та залежати від характеру харчового продукту, його консистенції, технології отримання, умов зберігання. Застосування в сучасній м'ясній технології таких композицій дозволяє створювати асортимент структурованих продуктів з високим виходом [4].

На сьогоднішній день застосування мінеральних харчових добавок у поєднанні з рослинною білоквмісною сировиною та текстуроформуєчими харчовими добавками, при виробництві м'ясних та м'ясомістких продуктів, є одним із перспективних напрямків харчових нанотехнологій.

Мета. Метою наших досліджень було створення композиційної системи для покращення структурних та кольороформуєчих властивостей природнього колоранту для м'ясомістких систем.

В якості об'єктів дослідження було обрано технологію використання червоного бурякового барвника, стабілізованого за допомогою буферного комплексу [5], соєвого концентрату, мінеральної добавки Кремневіт [6], у формі наноконцентрату, та їх суміші у виробництві м'ясних та м'ясомістких продуктів. За допомогою факторного експерименту варіювали ступінь гідратації соєвого концентрату, концентрацію буферної суміші для стабілізації бурякового соку, вміст барвника та Кремневіту в композиційній суміші.

Експериментально було встановлено раціональний склад буферної суміші для стабілізації бурякового соку - лимонна кислота: фосфат у співвідношенні 1:0,3. Показник рН розчину барвника лежав в межах 4 – 4,5. Досліджувався температурний вплив на стійкість червоного пігменту (бетаїну) бурякового барвника. Розчин барвника досліджували при розведенні (1:20) на фотокалориметрі при довжині хвилі 520 ± 5 нм. Результати вимірювання коефіцієнту пропускання розчину наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Світлопроникність розчину бурякового барвника T, %

Показник	T, %
Термін зберігання розчину, днів	
0 (свіжий розчин):	4
1	24
6	62
Температура прогрівання р-ну (0 днів зберігання), °C	
50	15
72	72

В результаті впливу температури, червоний пігмент бурякового барвника частково руйнується, але розчин зберігає червоне забарвлення, що дає можливість використовувати отриманий барвник у виробництві варених

ковбас. Температура в центрі батона вареної ковбаси повинна бути 70 ± 2 °С, чим і була обумовлена кінцева температура прогріву барвника.

З метою дослідження стабільності розчинів барвника з харчовими добавками в процесі зберігання (свіжі розчини та після 6 діб зберігання) визначали ξ - потенціал наступних варіантів: 1 – буряковий сік, 2 – червоний буряковий барвник (ЧББ), 3 – ЧББ + 1% Кремневіту.

Результати наведені у вигляді графіків:

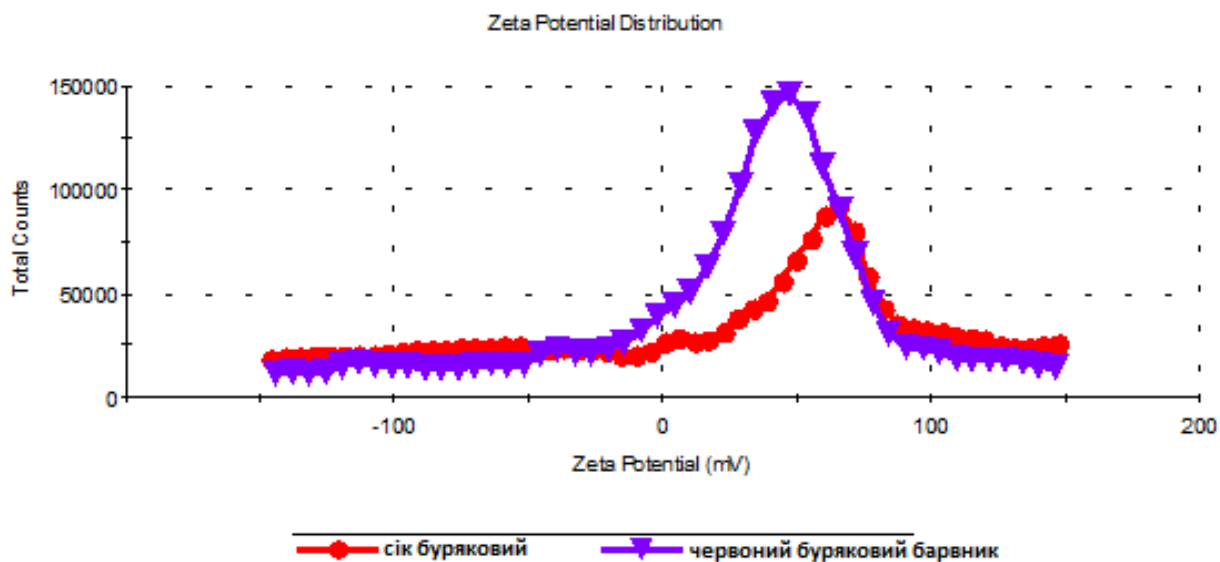


Рисунок 1. - ξ -потенціал бурякового соку і стабілізованого бурякового барвника на першу добу зберігання

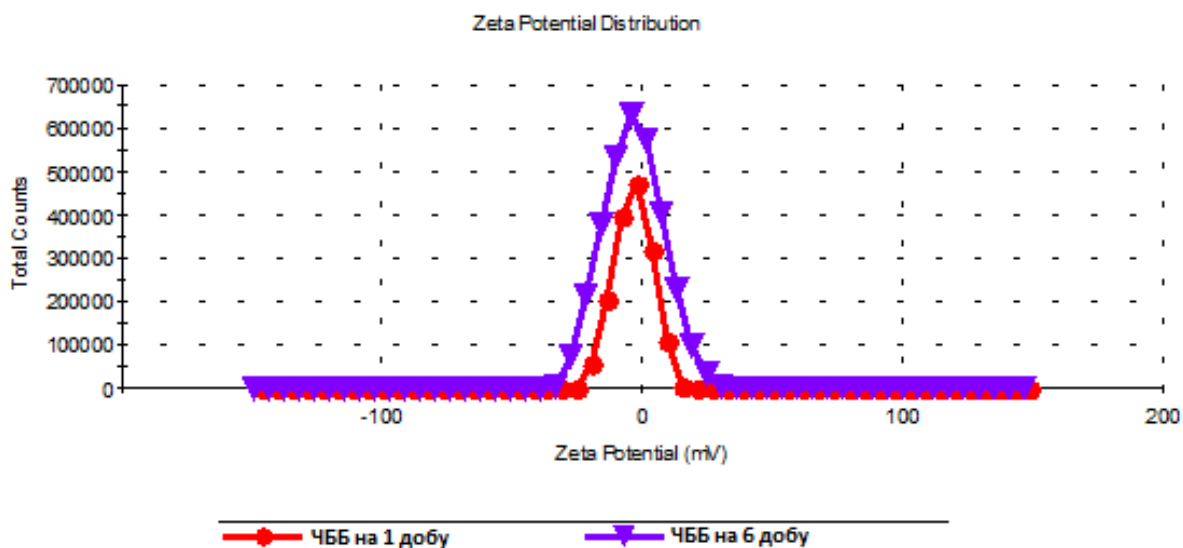


Рисунок 2. - ξ -потенціал червоного бурякового барвника на першу і шосту добу зберігання

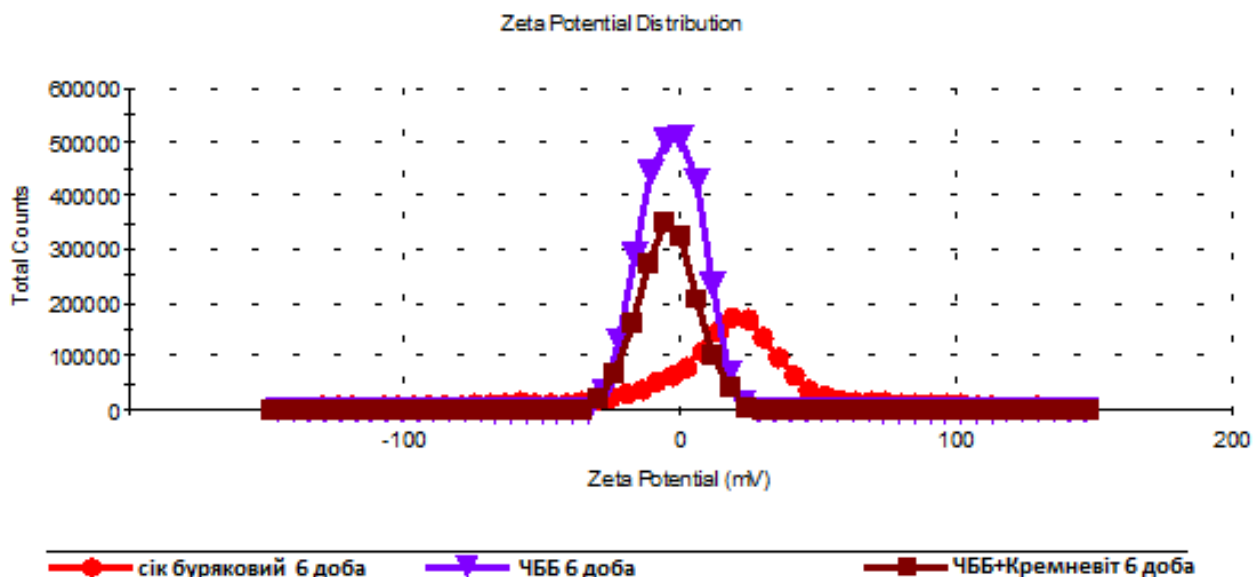


Рисунок 3. - ξ -потенціал бурякововго соку і бурякововго барвника з мінеральною добавкою Кремневіт на шосту добу зберігання

Дані приведені на рис. 1...3 підтверджують позитивний вплив внесення буферного комплексу і мінеральної добавки на стабільність ξ -потенціалу розчинів бурякового соку порівняно з соком без внесення стабілізаторів.

Як видно з рис. 3. внесення в систему з буряковим соком нанокompatитів потребує підвищення інтенсивності іонізації розчину для виявлення ξ -потенціалу, що на наш погляд вказує на додаткову стабільність розчинів бурякового барвника до нагрівання.

Для підтвердження даного твердження досліджувалась кольороутворююча здатність бурякового барвника, шляхом нанесення на композиційну суміш, що складалась з гідратованого соєвого концентрату з Кремневітом у формі нанокompatиту.

Вивчався вплив даних мінеральних добавок на нанорівні впливати на структурні властивості гідратованого соєвого концентрату та комбіновані м'ясо-рослинні фаршеві систем з додаванням бурякового барвника при запіканні.

Вплив Кремневіту в якості структуроутворювача досліджувався на модельних білокмісних системах: гідратованого соєвого концентрату. Гідратацію концентрату проводили у співвідношенні до води 1:4 та 1:6. На отриману пасту додавали за варіантами 2% та 5% стабілізованого бурякового барвника. Такуж серію проводили з додаванням на гідратовану масу з барвником та 0,3 та 0,5% Кремневіту. В отриманих зразках визначали вологозв'язуючу здатність (ВЗЗа), рН суміші, вміст вологи та колір до та після проведення запікання соєвих паст при 120 °С по варіантам відповідно табл. 2.

Експериментально встановили оптимальну концентрацію мінеральної добавки у складі композиційної суміші, яка лежить в межах 0,3 – 0,5% до маси рослинної білкової сировини. Збільшення концентрації добавки не покращувало структурно-механічні характеристики білкової системи. Склад композиційних сумішей за варіантами наведено в табл. 2.

Таблиця 2 - План внесення бурякового барвника і кремневіту на пасту.

№ варіанту	Кількість барвника, %	Кількість Кремневіту, %	Ступінь гідратації соєвого конц., %
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

Результати проведених досліджень зведено в табл. 3.

Таблиця 3 - Технологічні показники соєвої пасту за варіантами

№ в-ту	До запікання			Після запікання (t = 120 °C, τ = 30 хв)	
	рН	ВЗЗa, %	W, %	ВЗЗ, %	
				Центральна зона прогрівання	Зона прогрівання з краю форми
1	7,9	92,0	84,3	96,0	93,2
2	7,2	90,2	83,1	85,3	82,0
3	6,6	87,0	82,0	97,3	92,3
4	7,9	56,0	88,6	66,0	70,0
5	7,6	60,9	87,2	80,3	77,7
6	6,8	85,2	86,0	77,5	69,0

Результати визначення кольору за шкалою «Тінторама» даних варіантів композиційної суміші наведено в табл. 4.

Таблиця 4 - Колір соєвої пасту за варіантами по шкалі «Тінторама»

№ варіанту	Колір до запікання	Колір після запікання в центрі
1	S1060-R10B	S1060-R10B
2	S1020-R	S0530-Y90R
3	S1008-Y10R	S1008-Y10R
4	S1575-R10B	S1070-R10B
5	S0560-R10B	S0550-R
6	S1008-Y10R	S1008-Y10R

Зразки 3, 6, що не містили у своєму складі барвника, мали жовто-кремове забарвлення характерне для соєвого концентрату. При додаванні 5% стабілізованого барвника до зразків 1 та 4 колір паст набував яскраво-червоного кольору з фіолетовим відтінком – колір не характерний для вареної групи ковбас. Внесення 2% барвника до складу пасту дає змогу отримати насичений рожевий колір характерний для варених ковбас, який в результаті запікання паст частково втрачає інтенсивність забарвлення.

Поєднання бурякового барвника з Кремневітом (варіант №5) після запікання найбільше відповідав кольору традиційному для варених ковбас.

Дослідження зміни характеристик м'ясних фаршів при запіканні з внесенням на фарші стабілізованого бурякового соку і Кремневіту за варіантами табл. 2

виявили покращення (ВЗЗа) і пластичності у зразках з Кремневітом порівняно із зразками без мінеральної добавки, як до так і після проведення запікання.

Висновки.

Підтверджена можливість стабілізації ξ -потенціалу бурякового соку буферним комплексом і мінеральної добавкою Кремневіт і перспективність використання даних композитів у технології виробництва м'ясних та м'ясомістких продуктів що виробляються за технологіями виробництва варених ковбас і м'ясних хлібів.

Визначено, що викорпстання Кремневіту в кількості 0,3% і стабілізованого бурякового барвника в кількості 2% забезпечує покращення структурно-механічних, технологічних і сенсорних показників м'ясних фаршів.

Список літератури/References

1. Петракова И.С. Технология функциональных мясopодуктов: учебно – методический комплекс / И.С. Петракова, Г.В. Гуринович // Технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007. – 128 с.
Petrakova, I.S. and Gurinovich, G.V. (2007) “The technology of functional meat products, educational - methodical complex, Tehnolohicheskiy institut pischevoy promyshlennosty, Kemerovo, 128 p.
2. Мосин О.В. Нанокремний. Медицинская информационная сеть. Режим доступа: <http://medicinform.net/biochemistry/silicon.htm> .
Mosin O.V. «Nanosilicium», Medical information network. Mode of access: <http://medicinform.net/biochemistry/silicon.htm>.
3. Стрельникова Л.В. Нанопища уже рядом. // Химия и жизнь. - №11. – 2009. Режим доступа: <http://prostonauka.com/piwevye-nanotehnologii>.
Strelnikova, L.V. (2009) «Nanofood already there», Himiya i zhizn, №11. Mode of access: <http://prostonauka.com/piwevye-nanotehnologii>.
4. Нечаев А.П. Пищевая химия: учеб./ А.П. Нечаев. – Санкт-Петербург.: ГИОРД, 2007. – 635 с.
Nechaev, A.P. (2007) «Food Chemistry. Textbook», GIORД, St. Petersburg, 635 p.
5. Пасічний В.М., Кремешна І.В., Жук І.З., Спосіб виробництва червоного барвника. ДП України №70672 А Бюл. № 10 від 15.10.2004.
Pasichnyi, V.N., Kremeshna, I.V. and Juk, I.Z. “Method of producing a red dye □ DP Ukraine №70672.
6. Сайт компанії ВАТ «АРТ-ПРОМБУТ». Режим доступа: <http://kremnevit.com/>

*Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Сукманов Валерій Олександрович
Дата надходження рукопису. 14.10.13*