

УДК 637.5

**ЕТ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ҚЫЗЫЛША БЕТАИНИН
ПАЙДАЛАНУ БОЛАШАҒЫ**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕТАИНА СВЕКЛЫ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСОПРОДУКТОВ**

**PROSPECTS FOR THE USE OF BETAIN BEET IN THE PRODUCTION
OF MEAT PRODUCTS**

С.В. Иванов, химия ғылымдарының докторы, профессор, В.Н. Пасичный, техника ғылымдарының докторы, профессор, И.В. Тимошенко, көмекші, А.И. Марынин, техника ғылымдарының кандидаты, доцент

С.В. Иванов, доктор химических наук, профессор, В.Н. Пасичный, доктор технических наук, профессор, И.В. Тимошенко, ассистент, А.И. Марынин, кандидат технических наук, доцент

S.V. Ivanov, doctor of Chemistry, professor, V.M. Pasichny, doctor of Engineering, senior lecturer; I.V. Tymoshenko, assistant, A.I. Marinin, cand. of Tech.Sci. the senior lecturer

**(Тамақ технологияларының ұлттық университеті, Киев қ., Украина)
(Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)
(National University of Food Technology, Kyiv, Ukraine)**

E-mail: pasww1@ukr.net

Осы мақалада бояғыш ретінде сабақ сығындысын және қызылша шырынын пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Қызылша бояғышының тұрақтылығына рН-ң, температураның әсері зерттелді. Аралық кешенмен және минералды қоспамен қызылша шырынының ξ -әлеуетін тұрақтандыру мүмкіндігі, бұл құрамдас бөліктерді ет және құрамында ет бар өнімдерді өндіру технологиясында пайдалану болашағы расталды.

В данной статье рассматривается возможность использования экстрактов ботвы и сока свеклы в качестве красителя. Изучено влияние рН, температуры на стабильность свекольного красителя. Подтверждена возможность стабилизации ξ -потенциала свекольного сока буферным комплексом и минеральной добавкой, перспективность использования данных композитов в технологии производства мясных и мясосодержащих продуктов.

This article discusses the use of extracts of leaves and beet juice as a dye. Influence of рН, temperatures, were studied on stability of beet dye. The possibility was confirmed to stabilize ξ potential of beet juice by adding buffer compound and

mineral additive, as well as a viable potential for applying such compositions in production of meats and processed meats manufactured.

Шешуші сөздер: бояғыш, түс, тұрақтандыру, нано құрамдас бөліктер, сапа, ет және құрамында ет бар өнімдері.

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

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

Введение

Для хранения, улучшения и предоставления мясопродуктам определенного цвета и внешнего вида, используют разрешенные пищевые красители: ферментированный рис, бетаин, бетакаротин и др. Но большинство красителей из тех, что предлагаются на рынке пищевых добавок, имеют химическое происхождение. Однако с развитием исследований в области токсикологии явно наметилась тенденция к ограничению их использования в пищевых целях, почти во всех странах мира.

Безвредность большинства натуральных красящих веществ и других пищевых добавок, как правило, не вызывает сомнений, так как адаптация человеческого организма к природным пищевым компонентам происходила в ходе эволюции, хотя для многих из них установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) [1,2].

Многими исследователями предпринимались поиски красителей на основе крови убойных животных и растительного сырья - исследовались способы стабилизации натуральных пигментов. Изучалась возможность их использования в технологии мясных продуктов [3]. Но далеко не все из предложенных красителей соответствуют требованиям, предъявляемым к пищевым добавкам. До сих пор нет четких рекомендаций по применению натуральных красителей в технологии вареных колбас, в том числе с высоким уровнем замены мясного сырья на растительные компоненты. Использование мясного сырья с пониженным содержанием естественных пигментов мяса привело к необходимости поиска новых красящих веществ.

Объекты и методы исследования

Использование натурального свекольного пигмента в качестве красителя в колбасном производстве не получило широкого распространения вследствие образования сложных ферментных систем при рН среды 6,1 - 6,3. Поэтому для использования свекольных пигментов в качестве красителей в производстве комбинированных мясопродуктов необходимо проводить их стабилизацию.

Стабилизацию пигментов проводили методом экстракции водными растворами пищевых кислот и солей, входящих в состав функциональных пищевых добавок: молочная, лимонная и аскорбиновая кислоты, соли цитрата и фосфата натрия, нанокomпозита на основе диоксида кремния [4 - 6].

Определение пропускной и оптической плотности растворов красителей проводили с помощью спектрофотометра СФ-26 в диапазоне волн от 520 до 620

нм. Определяли ξ – потенциал растворов с помощью анализатора Zetasizer Nano ZS (Malvern Instruments) с электродной системой измерения ζ –потенциала: Universal Dip cell (ZEN1002) и рамкой – Disposable polystyrene (DTS0012).

Результаты и их обсуждения

Наши исследования были направлены на поиск натуральных растительных пигментов и способов их стабилизации с целью использования их в производстве мясосодержащих продуктов, введение которых, при уменьшении концентрации вносимого нитрита или его исключении, обеспечивает традиционную окраску изделия без ухудшения качественных характеристик продукта и благополучного с санитарно-гигиенической точки зрения.

Целью работы было исследовать возможность использования свекольного сока, стабилизированного смесью лимонной кислоты, фосфатных солей и нанокompозита на основе диоксида кремния, в качестве красителя для производства мясных и мясосодержащих продуктов с использованием белоксодержащего сырья растительного происхождения. Исследовать влияние рН среды и теплового нагрева на изменение интенсивности и оттенка окраски стабилизированного сока свеклы, а также создание композиционной системы для улучшения цветовых свойств натурального красителя.

Экстракцию проводили 1%-ными растворами кислот и солей при температуре 50 °С в течение 30 мин. Экстракты свекловичного сырья по всем вариантам растворов имели насыщенную красную окраску. При повышении температуры экстракции до 70°С, экстракты свекловичного сырья незначительно светлели.

Также проводили экстракцию свекольной ботвы красно-фиолетового цвета аналогичными растворами кислот (с концентрацией 2 %) и растворами солей (1 %). Результаты исследований показали, что такие экстракты также могут быть использованы в качестве красителя для мясных продуктов.

Анализируя результаты проведенных экстракций растительного сырья, установлено, что пигменты в щелочной среде не образуют стабильные комплексы. Происходит изменение их окраски в растворе стабилизаторов от красного до кирпичного цвета.

Результаты измерений оптической плотности экстрактов растительного сырья на основе лимонной, молочной и аскорбиновой кислот выявили, что экстрагированный бетаин в растворах с лимонной и аскорбиновой кислотами образует стабильные комплексы. Эти комплексы обладают высокой стойкостью к воздействию температуры, света, изменениям рН среды.

Лучшие результаты были получены при добавлении сухой буферной смеси к свекольному соку, полученному после прессования измельченной свеклы: лимонная кислота и фосфат натрия в количестве 1,75 % к массе сока. Соотношение кислота - соль 1 : 0,75 [7].

Оттенок красного цвета, полученного и разбавленного водой красителя в соотношении 1:40, исследовали при различных значениях температуры и рН. Показатель рН меняли добавляя, к разбавленному раствору красителя, раствор щелочи (NaOH) в соотношении 10 : 1. Концентрация растворов щелочи по

вариантам 1...5 была, моль/л: 1 – 0,005; 2 – 0,01; 3 – 0,02; 4 – 0,04; 5 – 0, 06. Значения рН по вариантам при (t = 20 °С) соответствовали: 6.07, 7.28, 9.25, 10.74, 11.25. Как контроль использовали разведенный раствор красителя, не содержащий щелочи (рН 5,6).

Зависимости оттенка красного цвета Т (единиц) растворов красителя от изменения рН в образцах относительно варианта и влияния температуры приведены на рис. 1.

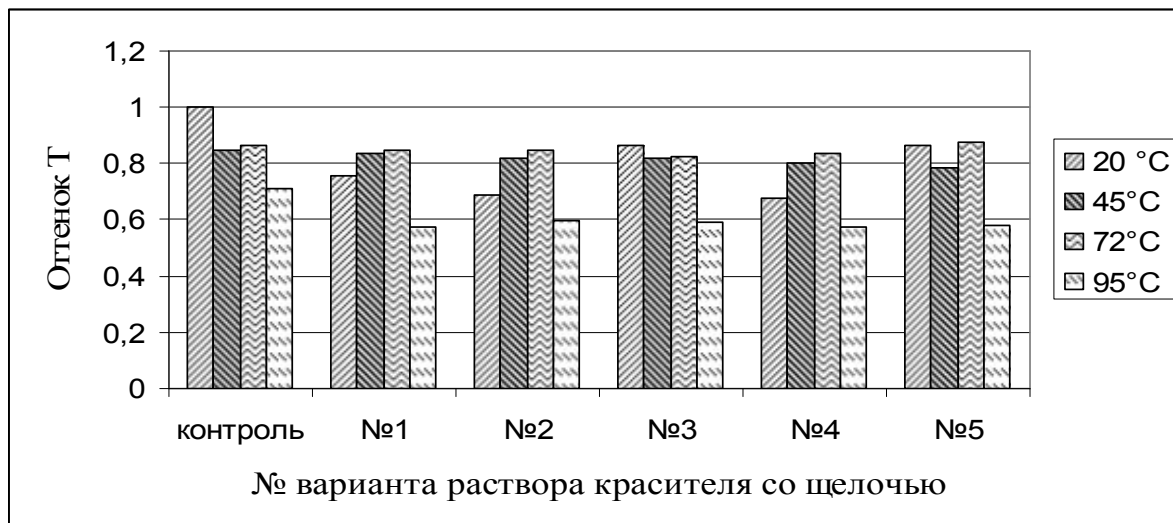


Рис. 1. - Зависимость оттенка красного цвета свежеприготовленного раствора красителя от изменения рН в образце относительно варианта при различных температурах

Все варианты растворов имели красную окраску независимо от смещения рН, оттенок которого обусловлен подавляющим количеством бетацианов при $T < 1$ (рис.1), а также высокую интенсивность этой окраски, которая уменьшалась под воздействием температуры в пределах от 120 до 87 единиц. Повышение температуры прогрева свыше 72 °С приводит к частичной потере бетацианов с преобладанием в растворе бетаксантанов, придающих ему бурый оттенок ($T > 1$). Наличие красного оттенка в растворах ($T < 1$) после прогрева при температуре 95 °С (рис. 1), обусловлено погрешностью при определении оптической плотности растворов, что связано со значительным помутнением их вследствие прогрева.

С целью исследования стабильности растворов красителя с пищевыми добавками в процессе хранения (свежие растворы красителя и в процессе хранения - после 6 суток) определяли ξ -потенциал следующих вариантов: 1 - свекольный сок, 2 - красный свекольный краситель (КСК), 3 - КСК +1% минеральной добавки на основе диоксида кремния рис.2.

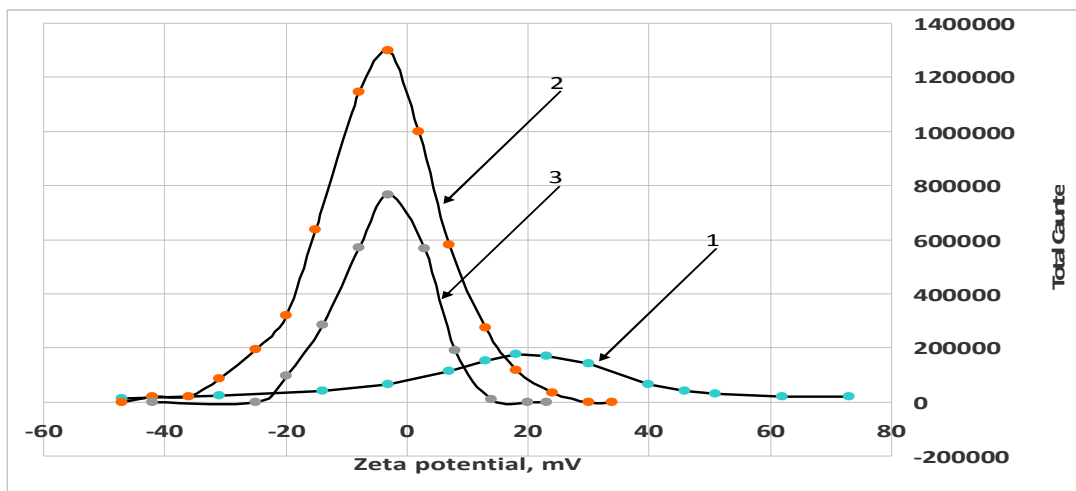


Рис. 2. ξ -потенциал свекольного сока и свекольного красителя без добавки и с минеральной добавкой на шестые сутки хранения

Как видно из рис. 2 добавление сухого нанокompозита на основе диоксида кремния в свекольный краситель повышает интенсивность ионизации раствора для определения ξ -потенциала, что на наш взгляд указывает на дополнительную стабильность растворов свекольного красителя к нагреванию.

Для подтверждения полученных результатов исследовалась цветообразующая способность свекольного красителя, путем внесения его на композиционную смесь, состоящую из гидратированного соевого концентрата и нанокompозита на основе диоксида кремния, в которой диоксида кремния выступал в качестве модификатора структурно-механических характеристик модельной белоксодержащей системы.

Заключение, выводы

Подтверждена возможность стабилизации ξ -потенциала свекольного сока буферным комплексом и нанокompозитом на основе диоксида кремния, чем подтверждена перспективность его использования в технологии производства мясных и мясосодержащих продуктов.

Установлено, что пищевая добавка на основе диоксида кремния в форме нанокompозита в количестве 0,1...0,3% улучшает структурно-механические, технологические показатели мясных фаршей, а стабилизированный свекольный краситель - в количестве 2 % обеспечивает приемлемые сенсорные показатели для колбасных изделий вареной группы.

Литература

1. Бессонов В.В., Передеряев О.И., Малинкин А.Д. Пищевые красители в современной индустрии пищи – безопасность и контроль // Пищевая промышленность, Россия.- 2012. - №12. – С.20–24.
2. Смирнов Е.В. Пищевые красители. Классификация. Сырье. Применение. – Спб: Профессия, 2009. – 352 с.

3. Добрынина, А.Ф. Использование крови животных в мясоперерабатывающей промышленности [Текст] / А.Ф. Добрынина, Г.А. Маяков, Ю.Ю., Хомич, Р.К. Зарипова // Современные наукоемкие технологии, 2011. – № 1. – С. 80-81.
4. Дамодаран Ш., Паркин К.Л., Феннема О.Р. Химия пищевых продуктов. – СПб: Профессия, 2012. – 1040 с.
5. Асланов Л.А., Фетисов Г.В., Ищенко А.А, Нанокремний: свойства, получение, применение, методы исследования и контроля. – М.: Физматлит, 2011. – 646 с.
6. Лях В., Федянина Л., Смертина Е. Нанопродукты и нанодиспергирование сырья морского генеза. - М.: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 56 с.
7. Спосіб виробництва червоного барвника [Текст]: пат. 70672 Україна: Пасічний В.М., Кремешна І.В., Жук І.З.; заявник та власник Національний університет харчових технологій.- опубл. 15.10.04, Бюл. № 10.