



Universitatea Tehnică a Moldovei

**OBȚINEREA CARTAMINEI ȘI LUTEOLINEI –
COLORANȚILOR INOFENSIVI PENTRU
PRODUSE LACTATE ȘI DIN CARNE**

Student:

Laico Vladimir

Conducător:

dr.conf.univ. Baerle Alexei

Chișinău 2019

СОДЕРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	7
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	8
1.1 Физико-химические свойства красителей	8
1.2 Общая характеристика растения Safflower	18
1.3 Общая характеристика пигментов растения Safflower	20
1.4 Перспективы использования красителей в пищевой промышленности	21
2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	26
2.1 Метод математического моделирования	26
2.2 Хроматографический метод	33
2.3 Спектрофотометрический метод	35
2.4 Метод экстракции	36
2.5 Фитохимический тест	37
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	39
3.1 Подготовка растительного сырья к извлечению красителя	39
3.2 Известные методы экстракции	42
3.3 Разделение и очистка красителей	47
3.3.1 Известные способы очистки красителей	47
3.3.2 Хроматографические методы разделения	49
3.4 Исследование свойств красителей Сафлора	53
3.4.1 Спектроскопия картамина в зависимости от значения pH	53
3.4.2 Устойчивость картамина при нагревании	54
4. ПРИМЕНЕНИЕ КАРТАМИНА ДЛЯ ОКРАСКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	56
4.1 Использование картамина для окрашивания кефира	56
4.2 Окрашивание куриного фарша с использованием картамина	57
ВЫВОДЫ	59
БИБЛИОГРАФИЯ	60

Резюме

Работа посвящена решению актуальной проблемы, замены синтетических красителей в пищевых продуктах натуральными. В качестве сырья для получения красного и желтого красителей используются лепестки Сафлора красильного. Исследование процесса экстракции проводились различными методами.

Основными методами являлись: математического моделирования, хроматографический, спектрофотометрический, экстракционный и фитохимический. Для выделения картамина был предложен способ экстракции с помощью гидравлического пресса. Выход картамина в результате экстракции составляет около 3%.

При исследовании картамина с помощью спектрофотометра и установили, что картамин дает красную окраску в диапазоне pH от 3 до 6. Картамин так же был проверен на устойчивость температуре.

При использовании картамина в качестве красителя пищевых продуктов, таких как кефир 2,5% и куриный фарш, у образцов наблюдается изменение цвета, даже при небольшом количестве красителя.

Summary

The work is dedicated to solving an urgent problem, replacing synthetic dyes in food products with natural ones. As a raw material for obtaining red and yellow dyes, petals of Safflower dyeing are used. The study of the extraction process was carried out by various methods.

The main methods were: mathematical modeling, chromatographic, spectrophotometric, extraction and phytochemical.

A method of extraction using a hydraulic press has been proposed for the isolation of cartamine. The yield of cartamine as a result of extraction is about 3%. In the study of cartamine using a spectrophotometer, it was found that cartamine gives a red color in the pH range from 3 to 6.

Cartamine have also been tested for temperature stability.

When using cartamine as a dye in food products such as kefir 2.5% and minced chicken, the samples show a color change, even with a small amount of dye.

Rezumat

Lucrarea este dedicată soluționării unei probleme urgente, înlocuirii coloranților sintetici din produsele alimentare cu cei naturali. Ca materie primă pentru obținerea de coloranți roșii și galbeni, se folosesc petale de vopsire a șofranului. Studiul procesului de extracție a fost realizat prin diferite metode.

Principalele metode au fost: modelarea matematică, cromatografică, spectrofotometrică, extracția și fitochimia. O metodă de extracție folosind o presă hidraulică a fost propusă pentru izolarea cartaminei. Randamentul de cartamină ca rezultat al extracției este de aproximativ 3%.

În studiul cartaminei folosind un spectrofotometru, s-a constatat că cartamina dă o culoare roșie în intervalul pH de la 3 la 6.

Cartamina a fost încă testată pentru stabilitatea temperaturii.

Atunci când utilizați cartamina ca colorant în produse alimentare, cum ar fi kefir 2,5% și pui tocat, probele arată o schimbare de culoare, chiar și cu o cantitate mică de colorant.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время как в мировой, так и в национальной пищевой промышленности используются натуральные, и синтетические красители. В последние 20 лет произошла заметная сенсбилизация общественного мнения, повысилась озабоченность потребителя качеством пищевых продуктов, и конечно, безопасностью их компонентов. Особое беспокойство вызывают ингредиенты пищи синтетические или «идентичные натуральным». Что касается использования синтетических красителей, то здесь возникают проблемы с безопасностью их использования для организма человека. В связи с этим в ЕС было принято решение о том, чтобы в перспективе полностью перейти на использование натуральных красителей. Одним из направлений решения данной задачи является исследование растения Safflower, как источник натуральных красителей, которое уже культивируется в ряде стран, таких как Индия, Румыния, Россия и др. В Молдове исследование по выращиванию данного растения было начато Институтом Генетики, Физиологии и Защиты растений. Для придания продуктам цвета, близкого к естественной окраске плодов и овощей, используют дешевые синтетические красители. Однако постепенно накапливаются доказательства вредного - канцерогенного - влияния некоторых искусственных красителей на организм человека, в связи с чем ставится вопрос о запрещении использования ряда синтетических красителей (амаранта, нафтола желтого и др.). Список допускаемых синтетических красителей с каждым годом сокращается. В ближайшие годы пищевая промышленность неизбежно встанет перед фактом необходимости замены синтетических красителей естественными, безвредными для человека.

Природные красящие вещества плодов, ягод, овощей - антоцианы, относящиеся к классу флавоноидов, обладают широким спектром окраски от оранжевой до синей и определенной физиологической активностью. Поэтому использование антоцианов в качестве пищевых красителей рационально не только с точки зрения улучшения товарного вида, но и обогащения продуктов витаминами.

К искусственному подкрашиванию пищевых продуктов прибегают во многих странах. Для этой цели издавна применяют пищевые растительные красители. Такие красители условно разделяют на жирорастворимые и водорастворимые. Жирорастворимые растительные красители широко используют для подкраски булочных изделий, кукурузных хлопьев, апельсиновых соков и других подобных напитков, масла, сыра, колбас и т.д.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. БАННОВОЙ К.Ф., ЯКОВЛЕВА Г.П. Ботанико - фармакогностический словарь, Москва: Высшая школа, 1990.
2. ДОРОХОВА Е.Н.,ПРОХОРОВА Г.В. Аналитическая химия. Физико – химические методы анализа, Москва: Высшая школа, 1991.
3. ЗОЛОТОВ Ю.А. Экстракция внутрикомплексных соединений, Москва: Наука, 1968.
4. ЛАЗДУНСКИ МИШЕЛЬ МОРИС ЖАК, ЭРТО КАТРИН ЛУИС КЛОД, ПИКАР ДАВИД. Терапия для стимуляции роста клеток. Патент № 2586302, опубл. 10.06.2016
5. ЛЕУС Т.В. Типы взаимодействия генов при наследовании окраски цветков у сафлора красильного, Вестник Санкт – Петербургского Университета, 2016.
6. МАЛИНОВСКАЯ Е., МАГЗУМОВА Н. Растительная добавка для мясных изделий. Патент № 2595402, опубл. 27.08.2016
7. МУНТЯНУ Д.,ДРУЦЭ Р., БАЕРЛЕ А., Методические указания к лабораторным работам методы разделения и очистки органических веществ,УТМ, 2007.
8. НЕЧАЕВ А.П. Пищевая химия, Санкт – Петербург: ГИОРД 2004.
9. ПЕРЕВЕРТКИНА И., ТИТОВА Н. Способ получения антоцианового красителя из выжимок темных сортов ягод. Патент № 2515478, опубл. 10.05.2014.
10. ПТИЧКИНА Н., КУЦЕНКОВА В. Способ производства хлебобулочных изделий. Патент №2629291, опубл. 28.08.2017.
11. ХАРИСОВА А.В. Диссертационная работа Фармакогностическое исследование Сафлора красильного, Самара: Самарский медицинский государственный университет, 2004, стр. 61.
12. BEATA W. DOMAGALSKA Safflower (Carthamustinctorius) – forgotten cosmetic plant, Academy of Cosmetics and Health Care, 2010.
13. CUIWEI ZHAO, M. MONICA GIUSTI, MINNIE MALIK, MARY P. MOYER, AND BERNADENE A. MAGNUSON. Effects of Commercial Anthocyanin – Rych Extracts on Colonic Cancer and Nontumorigenic Colonic Cell Growth. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004.
14. HANTAMALALA RALAY RANAIVO, MYRIAM DIEBOLT, RAMAROSON ANDRIANTSITOHAINA. Wine polyphenols induce hypotension, and decrease cardiac

- reactivity and infarct size in rats: involvement of nitric oxide. *British Journal of Pharmacology*, 2004.
15. JADHAN, B.A., JOSHIA, .A. Extraction and quantitative estimation of Bio Active Component (Yellow and Red Carthamin) from dried Safflower petals. *Ind. J. of Sci. and Techn.*, 2015.
 16. MIZU WADA. Biogenesis of Carthamin, the Red Pigment of Safflower. II. Isolation of the Precursor of Carthamin and Preparation of Enzyme Solution, Tokyo: Research Institute for Natural Resources, 2000.
 17. N. FATAHI, J. CARAPETIAN, R.HEIDARI. Comparing Stability of Carthamin and Safflower Yellow Pigments at PH, Temperature and Light, from Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Florets. *Journal of Biological Sciences*, 2009.
 18. TOSHIRO WATANABE, NAOKI HASEGAWA, AKIRA YAMAMOTO, SHIRO NAGAI, AND SHIGERU TERABE. Separation and Determination of Yellow and Red Safflower Pigments in Food by Capillary Electrophoresis. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 2014.
 19. BAERLE, A.V., MACARI, A.V. Modelarea matematica a experimntului. Suport teoretic de curs. Chişinău: U.T.M., 2014. – 64 p.
 20. GEETHA B AND V. JUDIA HARRIET SUMATHY.Extraction of Natural Dyes from Plants *International Journal of Chemistry and Pharmaceutical Sciences IJCPS*,: Vol.1(8) 2013, p.502-509
 21. <https://studfile.net/preview/5710073/page:6/>
 22. ACTIVITY BRIEF Extracting and testing a natural plant dye. *Advanced applied science : GCE A2 UNITS. THE NUFFELD FOUNDATION*, 2008
 23. <http://metall.trubygid.ru/press/ustrojstvo-gidravlicheskogo-pressa>
 24. ДЕЙНЕКА, Л.А., ШАПОШНИКОВ, А.А., ДЕЙНЕКА, В.И., СОРОКОПУДОВ, В.Н. Антоцианы: Природные антиоксиданты и не только, научные ведомости БелГУ. №3(23). Вып.4,2006,с. 92-100
 25. БОЛОТОВ, В.М., РУДАКОВ, О.Б. Химические пути расширения эксплуатационных свойств природных красителей из растительного сырья России, химия растительного сырья. 1999, 35-40.
 26. ДЕЙНЕКА, В.И., ГРИГОРЬЕВ, А.М., ЕРМАКОВ, А.М. Антоцианы некоторых растений Белгородской флоры. *Химия природных соединений* 2003,с. 412-413
 27. https://www.academia.edu/8948828/Separation_of_Dyes_by_Paper_Chromatography

28. <https://slovar.cc/rus/koler/1569151.html>