

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ АНТОЦІАНОВОГО БАРВНИКА ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Ольга Душак, Віталій Шутюк, Наталія Бурлак

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Е-mail: olga_benderska@ukr.net

АНОТАЦІЯ. Основною групою речовин, що визначають зовнішній вигляд продуктів харчування, є харчові барвники. Натуральні барвники зазвичай виділяють з природних джерел у вигляді сполук різних за своєю хімічною природою, склад яких залежить від джерела і технології одержання. Перспективним напрямом удосконалення технологій натуральних харчових барвників є пошук можливостей використання для їх виробництва рослинної сировини з високими темпами дозрівання, причому, такі барвники в більшості випадків будуть комплексами, що володіють харчовою цінністю і заданими функціональними властивостями. Важливою групою водорозчинних природних барвників є антоціани. Це – фенольні сполуки, що є моно- і диглікозидами. Антоціанові барвники відносять до натуральних барвників, які володіють великим терміном зберігання, термостійкістю і збереженням червоного кольору у водному розчині при меншій кислотності розчину. При гідролізі вони розпадаються на вуглеводи (галактозу, глюкозу та ін.) і аглікони, представлені антоціанідами (ціанідин, ін.). З метою виділення природних антоціанових барвників на кафедрі технології консервування Національного університету харчових технологій проведено аналіз фізико-хімічного складу рослинної сировини. Запропоновано одержання антоціанового барвника із вторинних продуктів перероблення плодово-овочевої сировини.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: харчові барвники, технологія, антоціани, консервування.

I. Вступ

Харчова промисловість є сферою економіки, що формує системність агропродовольчого ринку країни, його продовольчу та економічну безпеку. Тому, реалізація програм, що впливають на підвищення глибини переробки та залучення до господарського обігу вторинних ресурсів, не тільки дозволить збільшити вихід готової продукції з одиниці сировини, що переробляється, але стане пріоритетом довгострокового періоду розвитку галузей на майбутнє. Пріоритетами довгострокового періоду є: перехід харчової та переробної промисловості до ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують безвідходне виробництво та виробництво з мінімальним впливом на екологію; переробка нових видів сировини, одержаних з використанням інноваційних біотехнологій.

Одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості є пошук нових технологічних рішень в отриманні антоціанових барвників, тому що, по-перше, спостерігається збільшення попиту на природні харчові колоранти, серед яких лідируючі позиції за обсягом продажів займають саме антоціанові [1] і, по-друге, основною сировиною для їх виготовлення можуть бути відходи промислової переробки сільськогосподарської рослинної сировини, зокрема баклажанів. До того ж, антоціани мають корисні для здоров'я людини властивості: знижують рівень холестерину, ризик розвитку цукрового діабету, серцево-судинних та онкозахворювань, позитивно впливають на зір, мають імуномодулюючий, імуностимулюючий, протисклеротичний ефект, володіють антимікробними властивостями, гальмують утворення тромбів [2]. Тому їх використання як харчових колорантів раціонально не тільки з погляду покращення товарного вигляду кінцевої харчової продукції, а також її збагачення функціональними компонентами. Доведено, що антоціани мають виражену антиоксидантну активність, вони характеризуються високою біодоступністю при пероральному застосуванні, що обумовлює їх високий терапевтичний та профілактичний ефект [3].

II. Основна частина

Антоціани (E163) – це водорозчинні природні харчові барвники, що належать до групи флавоноїдних сполук, а за хімічною природою це поліфенольні сполуки, які в природі зустрічаються у вигляді глікозидів. В антоціанових сполуках вуглеводний компонент і аглікон

(антоціанідин) пов'язані через атом кисню, де в якості вуглеводних залишків частіше зустрічається глюкоза, а також галактоза, арабіноза, рамноза, рідше пентоза і гептобіоза, але іноді антоціани містять трисахариди. Найбільше поширення в природі отримали шість антоціанідинів: пеларгонідин, пеонідин, ціанідин, мальвідин, петунідин, дельфінідин, серед них широко поширеним є лише третій з представлених вище, при цьому найбільшою антирадикальною активністю володіють дельфінідин і ціанідин.

Характер забарвлення природних антоціанів залежить від багатьох чинників: будови, рН середовища, утворення комплексів з металами, здатності адсорбуватися на полісахаридах, температури, світла. Найбільш стійке червоне забарвлення антоціани мають в кислому середовищі при рН 1,5-2; при рН 3,4-5 забарвлення стає червоно-пурпуровим чи пурпуровим. У лужному середовищі відбувається зміна забарвлення: при рН 6,7-8 воно стає синім, синьо-зеленим, а при рН 9 – зеленим, що переходить в жовте при підвищенні рН до 10. Змінюється забарвлення антоціанів і при утворенні комплексів з різними металами: солі магнію і кальцію мають синє забарвлення, калію – червоно-пурпурове. Представниками цієї групи барвників це – власне антоціани, енобарвник і екстракт з чорної смородини.

Ці харчові барвники безпечні для людського організму, що дозволило допустити їх використання в харчовій промисловості в країнах Європейського Союзу. Їх добова доза вживання становить близько двох з половиною міліграм на один кілограм ваги людини. Першочергово кольорову гаму зумовлюють будову та частка барвника, яка зростає при дозріванні плодів та овочів. Відтінки блакитного та синього кольору має дельфінідин та його похідні, оранжево-червоним – похідні пеларгонідину, а червоно-пурпуровий – ціанідин. Причому блакитний відтінок визначають гідроксильні групи, а за умови їхнього метилювання, тобто, у зв'язку з –СН₃ групами, спостерігається поява червоного відтінку.

До того ж колірна гама плодів обумовлена кислотністю у вакуолях, у яких накопичуються антоціанові барвники. Один і той же комплекс при зсуві в рівні рН в оці клітин може набувати різних відтінків кольору. Зокрема, розчин антоціанового барвника в кислому соковому середовищі має червоний відтінок, нейтральному – фіолетовий, а лужному – зелено-жовтий. Збільшення вакуолярної рН клітинного соку в органах рослин пов'язане з активним транспортом Na⁺ або K⁺ з цитозолу мембрани вакуолі через натрій-калієвий канал, таким чином, системно підтримуючи слаболужний рівень рН вакуольної рідини. Слід врахувати, що рН соку в вакуолях може змінюватися від 4 до 6, тому синій відтінок не обумовлений лише кислотністю розчину антоціанового барвника. Подальше вивчення привело до висновку про те, що антоціанові барвники у клітинах рослинної природи спостерігаються у формі композицій з металевими іонами, що мають синій відтінок. Дані композиції з іонами Al, Mn, Fe, Mo, стабілізовані копігментами (переважно флавонами та флавонолами), отримали назву металоантоціанідів.

Особливістю сировинних ресурсів на підприємстві, що спеціалізуються на переробці овочевої сировини, зокрема баклажанів при виробництві консервів «Ікра з баклажанів» є те, що на підприємствах накопичується 10-15% відходів від загальної кількості вихідної сировини в вигляді подрібненої шкірки баклажанів, судинних волокон і насіння, що проявляються від загальної маси в протирочній машині. У цих відходах найбільший інтерес представляє поверхневий шар баклажанів, так як він може бути вихідною сировиною для виробництва натурального харчового барвника, а також після добування з нього колоранта в наступному сушінні, потрібним продуктом для фармакоterapiї.

III. Висновки

У проекті стратегії розвитку харчової та переробної промисловості нашої держави підкреслюється важливість переробки відходів харчової промисловості, так як це не тільки знизить навантаження на навколишнє середовище, але й сприятиме випуску нової, затребуваної на ринку готової харчової продукції і її компонентів. У зв'язку з цим в даний час є

актуальним підбір оригінальних науково-технічних підходів до практичної реалізації мало-емних з точки зору ресурсів і енергії технологій переробки відходів при виробленні харчової продукції з баклажанів та їх апаратурного забезпечення.

IV. Список використаних джерел

- Ghosh, D, Konishi, T. (2007). Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. *Asia Pac J Clin Nutr.* 16(2), 200-208.
- [2] Azuma, K. (2008). Structures and Antioxidant Activity of Anthocyanins in Many Accessions of Eggplant and Its Related Species. *J. Agric. Food Chem.* 56 (21), 10154-10159. DOI: 10.1021/jf801322m
- [3] Jing, P, Bomser, J.A, Schwartz, S.J, He, J., Magnuson, B.A, Giusti, M.M. (2008). Structure-function relationships of anthocyanins from various anthocyanin-rich extracts on the inhibition of colon cancer cell growth. *J Agric Food Chem.* 56(20), 9391-9398. doi: 10.1021/jf8005917.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF OBTAINING ANTHOCYAN DYE FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

Olga Dushchak, Vitaly Shutyuk and Natalia Burlak

ABSTRACT. The main group of substances that determine the appearance of food products are food dyes. Natural dyes are usually isolated from natural sources in the form of compounds of different chemical nature, the composition of which depends on the source and production technology. A promising direction for improving the technologies of natural food dyes is the search for the possibility of using plant raw materials with high ripening rates in their production, and in most cases, such dyes will be complexes with nutritional value and given functional properties. Anthocyanins are an important group of water-soluble natural dyes. These are phenolic compounds that are mono- and diglycosides. Anthocyanin dyes belong to natural dyes that have a long shelf life, heat resistance and preservation of red color in an aqueous solution at a lower acidity of the solution. During hydrolysis, they break down into carbohydrates (galactose, glucose, etc.) and aglycones represented by anthocyanids (cyanidin, etc.). In order to isolate natural anthocyanin dyes, the Department of Canning Technology of the National University of Food Technologies conducted an analysis of the physical and chemical composition of plant raw materials. It is proposed to obtain anthocyanin dye from secondary products of fruit and vegetable processing.

KEYWORDS: conf food dyes, technology, anthocyanins, canning.