

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АНАЛІТИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ЯКІСТЮ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ СИНТЕТИЧНІ БАРВНИКИ

Бохан Ю.В., кандидат хімічних наук, доцент,

Плющ В.М., кандидат педагогічних наук, доцент,

Кулеба Т. В., студентка 3 курсу

Кіровоградський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Внаслідок інтенсивного розвитку різних галузей харчової промисловості, в Україні широке застосування, за останній час, набули харчові добавки.

Синтетичні барвники використовуються в даний час частіше, ніж натуральні, а область їх застосування надзвичайно широка. Синтетичні хімічні барвники (СХБ) виявляють властивості канцерогенів, мутагенів і аргенів. Серед синтетичних барвників практично немає нешкідливих [1]. З хімічної точки зору органічні синтетичні барвники можна розділити на чотири класи: азобарвники (тартразин (E102), жовтий «сонячний захід» (E110), кармуазин (E122), пунцовий 4R (E124), червоний блискучий BN (E151), коричневий НТ (E155)); триарилметанові (синій патентований V (E131), діамантовий блакитний (E133), зелений S (E142)); хінолінові (хіноліновий жовтий (E104)); індигоїдні барвники (індигокармін (E132)). Широке застосування синтетичних барвників у харчовій промисловості пояснюється їх очевидними технологічними перевагами порівняно з натуральними. Вони володіють значними технологічними перевагами в порівнянні з натуральними, оскільки менш чутливі до умов технологічної переробки та зберігання і дають яскраві, легко відтворювані кольори, що не змінюють забарвлення під впливом фізичних та хімічних чинників. Крім того, висока стійкість до зміни рН середовища, стандартна сила фарбування, стабільність до нагрівання і світла, стійкість забарвлення при зберіганні продукту, низьке дозування та набагато

нижча собівартість порівняно з натуральними барвниками, зумовлюють їх використання майже в усіх кондитерських виробках [1,2].

У зв'язку з тим, що барвники не надходять в організм людини ізольованою значну кількість останніх досліджень присвячено комбінованій дії барвників. При дослідженнях токсичності барвників, що застосовували для виготовлення льодяникової карамелі, виявлені гематологічні порушення, делятація сліпої кишки та нирок. Відмічалось різке зниження рівня гемоглобіну та еритроцитів у крові, а також кількості заліза у печінці, нирках селезінці тощо.

Результати досліджень токсичності синтетичних барвників свідчать про те, що практично всі вони здатні, залежно від дози, провокувати небажані токсичні ефекти. Широка розповсюдженість та велика небезпека синтетичних барвників зумовлює необхідність їх регламентації. Згідно із «Санітарними правилами по застосуванню харчових добавок» № 222 від 23.06.1995 р. дозволено використання 16 синтетичних барвників, гранично допустимі рівні (ГДР) яких, залежно від харчового продукту, можуть коливатися в діапазоні від 30 до 500 мг/кг (мг/дм³). [2]

Європейський парламент ратифікував законодавчий акт щодо маркування продукції, що містить шість барвників, які ввійшли у так званий Саутгемптонський перелік. Заборона використання і особливості маркування стали наслідком наукових досліджень учених Саутгемптонського університету (Великобританія), котрі встановили токсичність ряду синтетичних барвників. Програма цих досліджень була ініційована EFSA (Європейською адміністрацією безпеки харчових продуктів) і привела до ухвалення Європейським парламентом з 20 липня 2010 обов'язкового маркування написом «може мати негативний вплив на активність і увагу дітей» на етикетках харчових продуктів, що містять будьяку кількість синтетичних барвників E102, E104, E110, E122, E124, E129 (Додаток V Регламенту (ЄС) № 1333/2008 Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу від 16 грудня 2008 р.) [3]. Таке маркування фактично є заборною на використання синтетичних барвників в країнах ЄС.

Проблемою виявлення синтетичних барвників у харчових продуктах займалися зарубіжні та вітчизняні науковці Попович Н.А., Офіленко Н. О. та ін [1,2].

Тим не менше, контроль за вмістом будь-якого синтетичного барвника в їжі вкрай важливий, а розробка методів ідентифікації та визначення синтетичних барвників в продуктах харчування стала останнім часом однією з актуальних завдань хіміків–аналітиків. Тому актуальним є виявлення наявності синтетичних барвників та визначення відповідності показників якості льодяникової карамелі нормативним вимогам.

Об'єктами дослідження вибрана льодяникова карамель українських виробників, у складі якої є синтетичні барвники— тартразин E102, жовтий “сонячний захід” E110, діамантовий блакитний FCF E133.

На першому етапі дослідження визначали наявність синтетичного барвника у досліджуваних зразках, для цього до 2 мл досліджуваного водного розчину льодяникової карамелі додавали 4 мл розчину аміаку та фіксували зміну забарвлення. В лужному середовищі більшість природних барвників червоного, синього та фіолетового кольорів змінюють своє забарвлення; природні барвники жовтого, оранжевого та зеленого кольору при зміні рН та після кип'ятіння руйнуються. В той самий час забарвлення синтетичних барвників при зміні рН не змінюється.

На другому етапі роботи здійснювали екстракцію водорозчинних барвників із цукерок згідно ГОСТ Р 52671-2006. Карамель в кількості 5 г розчиняли в 10 мл дистильованої води, потім додавали 10мл насиченого розчину амонію сульфату (висолювача) для осаджування цукру, потім розчин пропускають через патрон для твердофазної екстракції, заповнений сорбентами (оксид алюмінію, активоване вугілля, в співвідношенні 1:1) зі швидкістю 2мл/хв. Після цього патрон промивали 25мл розчину крижаної оцтової кислоти масової концентрації 10 г/дм³. Десорбцію барвників проводили 20 мл водного розчину аміаку масової концентрації 250 г/дм³ та випарювали на водяній бані досуха, потім залишок розчиняли в 1мл дистильованої вод[3,4].

Визначення барвників проводили методом тонкошарової хроматографії. Стандартні розчини барвників та розчини, що аналізують наносили мікрошприцем по 1 мкл на хроматографічну пластинку. Пластинку після хроматографування та висушування сканували на планшетному сканері. Отримане зображення обробляли за допомогою комп'ютерної програми “ТСХ — менеджер”[5]. Принцип обробки графічних файлів даної програми подібний роботі денситометра.

За результатами досліджень максимальні рівні СХБ виявлено у кондитерських виробках українських виробників (льодяникова карамель) – тартразин (до 65, $7 \pm 4, \text{мг/кг}$), “сонячний захід” жовтий (до 60, $5 \pm 9, \text{мг/кг}$), діамантовий блакитний (до 17, $1 \pm 4, \text{мг/кг}$).

Доведено, що при гігієнічній оцінці харчових продуктів на вміст синтетичних барвників, у тому числі і недозволених до використання в ХП, першим і обов'язковим етапом досліджень є якісне визначення СХБ. Апробовано новий спосіб підготовки проб ХП, які містять СХБ різних хімічних класів (адсорбція барвника модифікованим оксидом алюмінію з подальшою десорбцією розчином аміаку), що дозволяє здійснити ефективне очищення і концентрування проби. Найменша межа визначення СХБ запропонованою методикою у кондитерських виробках – 1,0 мг/кг; відносна похибка не перевищує 15 %.

Зважаючи на вищенаведені дані та на те, що виробництво синтетичних харчових добавок відсутнє в Україні, і всі барвники завозяться до нас з інших країн (Ізраїль, Англія, США, Німеччина, Китай) дуже часто на них відсутня будь-яка документація (сертифікат безпеки, сертифікат якості та інші), ідл перш за все:

1. Дотримуватися суворої гігієнічної регламентації синтетичних барвників згідно асортименту харчових продуктів.

2. Впровадити систему постійного контролю за вмістом синтетичних барвників при проведенні вибіркового контролю комітетом захисту споживачів та санітарно-епідеміологічними станціями.

Список використаних джерел:

1. Карплюк И.А., Орешенко А.В., Окунева Л.А., Гоголь А.Т., Рыбакова Е.Д. Изучение мутагенного действия пищевых красителей тартразина и индигокармина // Вопросы питания. – 1984. - № 2 – С.58-61.
2. Попович Н.А. К вопросу гигиенической регламентации синтетических красителей в пищевых продуктах / Н.А. Попович, С.Е. Катаева, Т.И. Мельниченко // Вопросы та здоров'я. – 1999. – № 1 – С. 33-37.
3. Kataeva S.E. Sample prepare of food products for dyestuffs determination / S.E. Kataeva, T.I. Melnichenko // Abstr. Int. Congr. Anal. Chem. (Moscow, June 15–21, 1997). – Moscow, 1997. – Vol. 2. – P. R-6.
4. Декларацийний патент на винахід 38452 А UA, МКВ:А23 G 1/00; А23 L 1/00; С12F3/00. Спосіб підготовки проби харчових продуктів для кількісного визначення синтетичних харчових барвників / Мельниченко Т.І., Попович М.О., Катаєва С.Є. (Україна). – №2000073985 ; заявлено 05.07.2000 ; опубл. 15.05.2001, Бюл. №4. 2 с.
5. Иванов В.М. Химическая цветометрия. Возможности метода, области применения и перспективы / В.М. Иванов, О.В. Кузнецова // Успехи химии. – 2001. – Т. 70, №5. – С. 411-428.

ОСОБЛИВОСТІ МОДИФІКАЦІЇ АМІЛОПЕКТИНУ КРОХМАЛЮ

Голодаєва О.А., к.х.н., доцент кафедри загальної та біологічної хімії №2
Донецький національний медичний університет, м.Кропивницький

Крохмаль є недорогим, доступним, широко використовуваним, відновним, біодеструктним полімером. Молекули полісахариду знайдені в плодах, насінні, стеблах, бульбах і коренів багатьох рослин. Він існує в різних структурних формах: зернах; гранулах; кільцях; напів-кристалічних шарах, які знаходяться між кристалічною і аморфною формами. Молекули, що включають лінійні і розгалужені молекули, зв'язані $\alpha(1\rightarrow6)$ зв'язками в точці розгалуження, та утворюють амілопектин у індивідуальній лінійній макромолекулі глюкопіранозні повторюючі ланки зв'язані $\alpha(1\rightarrow4)$ зв'язком, та утворюють амілозу. Олігосахара розрізняють за кількістю залишків глюкози, що містяться в одній їх молекулі. Так найпростіший представник – α -циклодекстрин – складається з 6 глюкопіранозних ланок, β -циклодекстрин