

НАТУРАЛЬНІ БАРВНИКИ З КИЗИЛУ І ТЕРЕНУ ДИКОРΟΣЛИХ ДЛЯ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

А. А. Квасніков

Нітрит натрію (Е 250) у м'ясній промисловості застосовують для надання ковбасним виробам типового кольору. Сьогодні широко обговорюються як переваги його використання у ковбасному виробництві, так і недоліки. Переваги нітриту полягають у його здібності утворювати нітрозопігменти, участі у процесах утворення смаку та аромату ковбас, антиокислювальної дії на ліпіди, здатності пригнічувати ріст небажаної мікрофлори, у тому числі *Cl.botulinum*. Недоліками є можливість утворення високотоксичних нітроз'єднань (при високому рівні нітриту в м'ясних системах), такі наслідки вживання, як гостра і хронічна токсичність, ціаноз. Незважаючи на очевидні та вагомі недоліки використання нітриту натрію, на практиці його продовжують вносити в рецептури ковбасних виробів, зокрема варених, аргументуючи його виключними здібностями формувати колір і пригнічувати ріст бактерій. Але останні дослідження змушують переглянути роль нітриту натрію як консерванту, оскільки встановлено, що концентрації, які застосовуються у м'ясній промисловості, не є достатніми для бактеріостатичного ефекту, а пригнічуюча дія на *Cl.botulinum* зумовлена не стільки нітритом, скільки ефектом Періго [1].

Через наявність факторів, які зводять власності нітриту формувати типовий колір ковбас майже нанівець (наприклад, використання м'яса з ознаками PSE, RSE, DFD, складових, що не містять гемових пігментів), виникла потреба у пошуку альтернативних способів. Таким чином, набуває актуальності необхідність застосування у виробництві ковбасних виробів натуральних барвників.

Означена проблема ретельно розглядається у працях фахівців ВНДІ м'ясної промисловос-

ті ім. В. М. Горбатова, які пропонують вирішити її заміною нітриту натрію натуральними барвниками [2]. Пропонується декілька способів отримання барвників червоної гами, рекомендованих для використання у ковбасному виробництві, а саме:

- з кошенілі (пігментна основа барвника зумовлена антрохіноновими сполуками), отриманий способом екстракції 58–62 %-м водним розчином етилового спирту [3];
- з ожини та порічок екстрагуванням соляною кислотою, подальша сорбція та десорбція барвних речовин розчином соляної кислоти в етанолі [4];
- з коріння ревеню екстрагуванням водно-спиртовим розчином у присутності харчової соди та подальше центрифугування і концентрування фільтрату [5];
- з чорноплідної горобини способом сорбції антоціанів за допомогою активних окисів алюмінію (алюмогелі) [6];
- з вегетативної маси антоціанової гібридної форми кукурудзи способом екстракції з накладанням ультразвукових коливань [7].

Перераховані методи побудовані на використанні сировини, яка не застосовується у харчуванні людини (комахи кошенілі) чи є дефіцитною (корінь ревеню, гібридна форма кукурудзи), або використанні різних хімічних речовин (соляна кислота, етанол, окиси алюмінію), що не відповідає вимогам, які висуваються до харчових добавок, або застосуванні спеціального обладнання (ультразвук), що призводить до дорожчання готового барвника.

Мета статті – обґрунтування методу отримання натуральних барвників червоної гами з дикорослих кизилу і терену, який забезпечує їх високу екологічну якість, та оцінка можли-

вості їх використання для надання типового кольору вареним ковбасам.

Для вирішення проблеми заміни нітриту натрію в рецептурах варених ковбасних виробів безпечними барвниками було поставлено такі завдання.

1. Підібрати сировину для виготовлення натуральних барвників, які можна використовувати для формування типового рожево-червоного забарвлення варених ковбасних виробів.

2. Розробити метод отримання барвників, котрий забезпечить їм високу екологічну якість, відсутність токсикологічного навантаження, низьку собівартість.

3. Дослідити вплив отриманих барвників на кольорові характеристики модельних фаршевих систем.

Для вирішення поставлених завдань ми відібрали сировину, яка дозволила б отримати барвники червоної та червоно-фіолетової гами, а саме: калина, кизил дикорослий, терен дикорослий, чорний виноград, перець ратунда. Експериментальні водні екстракти з зазначеної сировини характеризувалися таким кольором: калина – рожево-жовтий, кизил дикорослий – інтенсивний червоний, терен дикорослий – інтенсивний червоно-фіолетовий, чорний виноград – темно-рожевий з фіолетовим відтінком, перець ратунда – жовтий.

Визначення здатності барвників формувати колір, типовий для варених ковбас, та його стійкість (на денатурованому яєчному білку та шпикі) дозволили відібрати для подальших досліджень лише кизил і терен. Екстракти з калини та перцю формували приємний, але не типовий жовтий колір, до того ж, екстракт з калини не давав стійкого забарвлення. Екстракт з винограду надавав модельним білковим зразкам світло-фіолетового забарвлення.

Узагальнення переваг і недоліків існуючих методів отримання барвників з натуральної сировини дозволило запропонувати спосіб виробництва барвників з кизилу і терену, який передбачає повне виключення з технологічного ланцюга будь-яких хімічних речовин, а також застосування стандартного устаткування.

Унаслідок низки експериментів щодо способу вилучення барвних речовин найбільш

прийнятним визнано метод екстрагування в апараті Сокслета.

Технологічна схема отримання сухих барвників з кизилу і терену, з урахуванням параметрів процесу екстракції, виглядає так. Ягоди кизилу (терену) миють, поміщають в апарат Сокслета і здійснюють екстракцію барвних речовин парами чистої води (гідромодуль 1:4) до повного знебарвлення конденсованого екстрагенту. Час процесу повної екстракції становить 5–5,5 год для кизилу та 6–6,5 год – для терену, що пояснюється більш щільною шкіркою ягід терену. Отриманий пермеат концентрують у ротаційному випарнику до зменшення об'єма рідини у 100 разів; сушку концентрату до порошкоподібного стану здійснюють у сушильній шафі. Вихід сухих барвників становить 0,97–0,98 % (кизиловий) та 1,0–1,09 % (тереновий).

Отримані барвники являють собою дрібнокристалічний порошок, без смаку і запаху темно-бордового (кизиловий) та темно-бордового із фіолетовим відтінком (тереновий) кольорів. Умісту сухих речовин у барвнику з кизилу коливається в межах 92,2–92,4 %, з терену – в межах 92,2–92,6 %. Барвники характеризуються повною розчинністю у холодній і гарячій воді, відновлюваність кольору коливається в межах 97,5–98 %.

Використання запропонованого методу отримання барвників має ряд переваг:

- повне й інтенсивне вилучення барвних речовин досягається за рахунок рекцикування водяного пару в апараті Сокслета протягом усього процесу екстракції;
- висока температура екстрагування дозволяє виключити використання будь-яких хімічних екстрагентів для руйнування структури шкірки ягід кизилу і терену, що забезпечує відсутність токсикологічного навантаження на отримувані барвники, і скоротити тривалість процесу екстракції;
- відсутність у технологічному процесі жодних хімічних речовин забезпечує відсутність у готовому барвнику смаку, а застосування високої температури екстракції і рухливої фази (пару) – відсутність запаху;
- застосування апарата Сокслета забезпечує повну прозорість пермеату, що усуває

необхідність його фільтрації перед концентруванням;

- безперервність процесу екстракції і наявність ознаки його закінчення (знебарвлення конденсованого екстрагенту) значно спрощують технологічний цикл;

- концентрування пермеату у ротаційному випарнику дозволяє збільшити площину випаровування за рахунок утворення на внутрішній поверхні випарної колби, яка обертається, плівки рідини. Це збільшує інтенсивність випаровування і, як слідство, термін усього процесу концентрування, майже удвічі (порівняно із стаціонарною вакуум-випарною установкою), що сприяє економії електроенергії і зниженню собівартості отримуваних барвників. Крім того, обертання колби усуває спінювання випарюваного пермеату;

- концентрування пермеату до зменшення об'єму у 100 разів дозволяє спростити процес, оскільки усуває необхідність постійного контролювання (визначення) вмісту сухих речовин в отримуваному концентраті;

- висушування концентрату у стаціонарних сушильних шафах дозволяє отримати порошок із вмістом сухих речовин 92,2–92,6 %, що забезпечує високу якість готового барвника;

- відсутність у технологічному ланцюгу енергоємних і трудомістких операцій, необхідності залучення додаткових матеріалів і застосування спеціального обладнання сприяють зниженню собівартості отримуваних барвників;

- спосіб дозволяє здійснювати широке промислове виробництво барвників, оскільки вимагає лише традиційного стаціонарного устаткування (промислові апарати Сокслета).

Отримані барвники з кизилу і терену дикорослих – натуральні продукти високої екологічної якості, технологічне рішення щодо способу їх отримання захищено патентами України на корисну модель.

Для визначення впливу кизилового та теренового барвників на колір ковбасного фаршу ми виготовили модельні фаршеві системи згідно з рецептурами варених ковбас В/Г ДСТУ 4436. У фаршеві системи барвники вносили у кількості, що є загальноприйнятною

в м'ясній промисловості. Барвники вносили у вигляді розчинів встановленої концентрації, для виготовлення яких воду брали із загальної кількості, передбаченої рецептурою.

Встановлено, що кизиловий і тереновий барвники зафарбовують сирий ковбасний фарш (модель) у червоний колір, що за інтенсивністю (за кольоровою моделлю HSV) значно перевищують контрольний зразок (модельна фаршева система із нітритом натрію). Інтенсивність кольору зафарбованих модельних фаршевих систем також залежить від їх сировинного складу, від співвідношення в рецептурі яловичини і свинини, наявності молочних продуктів.

Після термічної обробки зразків ковбас (здійснено в промислових умовах – ковбасний цех ТБ «Амстор») було виявлено, що колір зафарбованих зразків характеризується як «типовий для варених ковбас» і знаходиться в межах розробленої нами кольорової шкали як візуально, так і математично (у цифровому просторі кольорової моделі RGB). Між іншим, параметри інтенсивності (насиченості) кольорів ковбас, зафарбованих кизиловим і тереновим барвниками, знаходяться за межами кластера кольорових характеристик зразків варених ковбас, узятих нами для побудови колірної шкали. Це свідчить про неможливість використання отриманих нами барвників у загальноприйнятих концентраціях.

Для визначення необхідних концентрацій кизилового та теренового барвників ми застосували математичне моделювання з урахуванням основних сировинних чинників, які впливають на кольороутворення варених ковбас.

З огляду на те, що ковбасне виробництво має бути забезпеченим натуральними барвниками протягом усього року, а сировина для виготовлення барвників повинна певним чином перероблятися, ми дослідили можливість виготовлення барвників із сухих ягід кизилу й терену. При використанні сухої сировини термін екстракції барвних речовин збільшився майже вдвічі, що економічно не вигідно.

При зміні екстрагенту (чиста вода) на водно-спиртовий розчин, час екстракції вдалося значно зменшити, навіть порівняно із запатентованою методикою. Між іншим, колір

отриманих барвників змінився з інтенсивного червоного (кизил) і червоно-фіолетового (терен) на темно-жовтий (кизил) і жовтогарячий (терен). На спектрограмі видно, що основні

смуги спектрів знаходиться у видимій області до 470 нм (поглинання у синій області спектра), що відповідає жовтому кольору барвників (рис.).

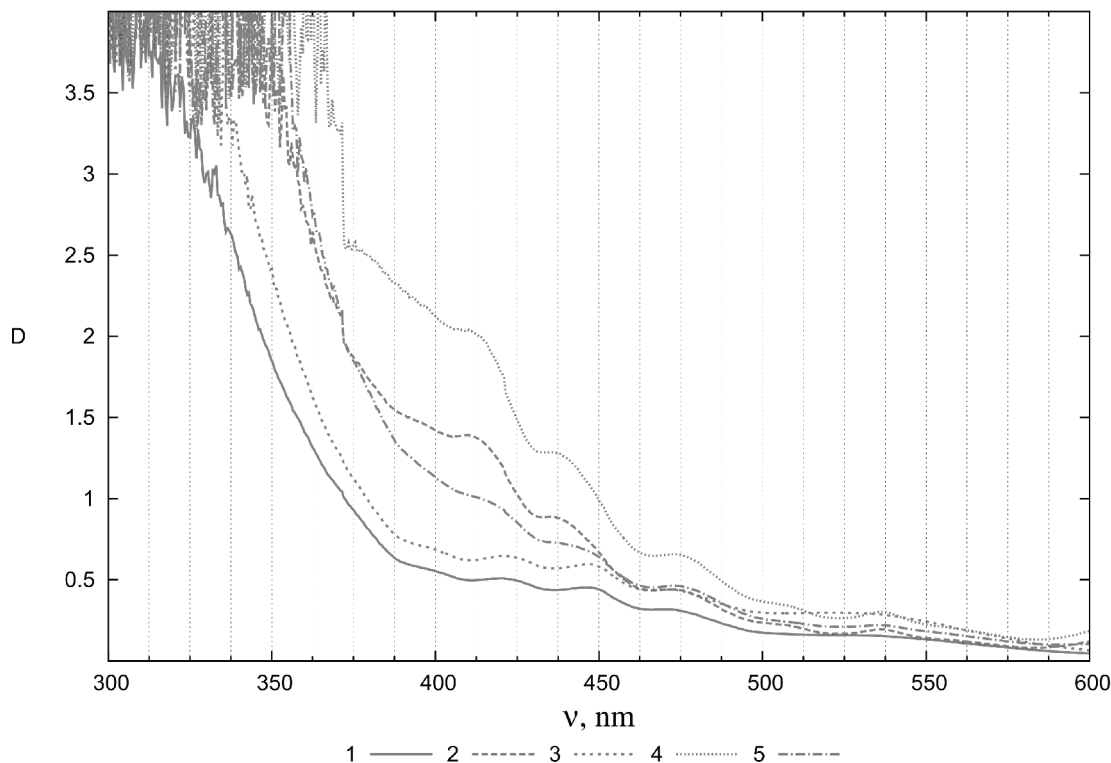


Рис. Спектри водно-спиртових екстрактів барвників з кизилу і терену: 1, 2 – кизил; 4, 5 – терен

Очевидно, у даному випадку виявляється сольватохромний ефект.

Таким чином, використання сухої сировини і водно-спиртового розчину як екстрагенту призвело до втрати готовими барвниками тих властивостей, які необхідні при їх використанні у виробництві варених ковбас. Дослідження щодо використання замороженої сировини дали результати, аналогічні з результатами, що отримані стосовно свіжої сировини.

Проведені дослідження дозволяють зробити такі висновки:

- розроблений нами спосіб виготовлення натуральних барвників з кизилу і терену дозволяє отримати продукти високої екологічної якості та безпечності, а також прийнятної собівартості через простоту технологічного процесу;

- отримані барвники з кизилу і терену надають типового кольору вареним ковбас-

ним виробам і можуть бути застосовані у ковбасному виробництві за умови оптимізації їх кількості в рецептурі ковбас;

- відсутність токсикологічного навантаження на пропоновані барвники, а також відсутність смаку і запаху усувають вплив зазначених барвників на смако-ароматичні характеристики самих ковбас;

- виробництво кизилового й теренового барвників у промислових масштабах сприятиме розширенню сировинної бази натуральних барвників червоної і червоно-фіолетової гами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Люк Э. Консерванты в пищевой промышленности : [пер. с нем.] / Э. Люк, М. Ягер. – 3-е изд. – С.Пб. : ГИОРД, 1998. – 256 с.
2. Лисицин А. Б. Основные принципы совершенствования ассортимента и стабилизации

- качества колбасных изделий / А. Б. Лисицин, И. М. Чернуха, А. А. Семёнова, В. А. Алексахина // Всё о мясе. – 2006. – № 1. – С. 4–7.
3. Патент 988845 АС СССР, МПК С09В61/00. Способ получения пищевого красителя из кошенили / Касумов М. А., Амирова Г. С., Алекперов У. К., Мусаев В. Р.; заявитель и патентообладатель Воронежская государственная технологическая академия. – 3265185/28-13, заявл. 13.05.1981, опубл. 15.01.1983.
 4. Патент 2381245 Российская Федерация, МПК С09В61/00. Способ получения концентрированного красителя / Дейнека Л. А., Дейнека В. И., Чулков А. Н. и др.; патентообладатель ГОУВПО Белгородский ГУ 2008128186/13; заявл. 10.07.2008, опубл. 10.07.2010.
 5. Патент 2172754 Российская Федерация, МПК С09В61/00. Способ получения натурального пищевого красителя / Кацерикова Н. В., Мусин Ю. В., Остроумов Л. А. патентообладатели авторы, 99112789/13; заявл. 11.06.1999; опубл. 27.08.2001.
 6. Патент 2134280 Российская Федерация, МПК С09В61/00. Способ получения пищевого флавоноидного красителя из растительного сырья / Черепнин В. С., Болотов В. М., Зотов А. П. и др.; патентообладатель Воронежская государственная технологическая академия; 98101678/13; заявл. 04.02.1998; опубл. 10.08.1999.
 7. Патент 2399639 Российская Федерация, МПК С09В61/00. Способ получения антоцианового красителя из растительного сырья / Усанов Д. А., Тырнов В. С., Вагарин А. Ю.; патентообладатель ГОУВПО Саратовский ГУ им. Н. Г. Чернышевского, ООО Волга-Технология; 2009118266/13; заявл. 15.05.2009; опубл. 20.09.2010.

УДК 620.172.21:635.21.24

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ М'ЯКОТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ОДНООСЬОВОГО СТИСНЕННЯ

А. В. Шеїна

Однією з найважливіших сільськогосподарських культур, урожай якої використовується для виробництва продуктів харчування, кормів і сировини для промисловості, є картопля. Останнім часом світові площі під картоплею становили понад 18 млн га. В Україні картопля вирощується на площі майже 1,6 млн га, що становить 9 % світових площ. Згідно з даними статистики, це третій показник по площах у світовому масштабі. Валовий збір цього продукту у світі становить приблизно 265 млн т, з яких більше 6 % зібрано на українських полях. Лише у 2010 р. урожай картоплі на Україні становив 18 млн т.

Варто відзначити харчову цінність цієї культури. Картопля не лише багата крохмалем, але й відрізняється великими запасами енергії і білка на одиницю площі. Зі 100 грам

картоплі задовольняється денна потреба людини у білку на 8 %, залозі на 10 %, у вітаміні С – на 30 %, у вітаміні В – на 10 %.

Таким чином, значення картоплі в майбутньому не лише не знизиться, а, навпаки, зросте. Вже сьогодні картопля є однією з найбільш використовуваних сільськогосподарських культур у генній інженерії, метою якої є забезпечення більшої врожайності та поліпшення харчових цінностей продукції.

Проте харчова сировина рослинного походження при заготівлі, збиранні, транспортуванні, зберіганні, особливо при переробці, піддається різним механічним впливам (зминанню, зрізу, удару), що, у свою чергу, призводить до зміни показників якості продукту. Отже, виробничі процеси на підприємствах харчування повинні здійснюватися таким чи-