

Винахід належить до харчової, кондитерської та фармацевтичної промисловості, а саме стосується одержання натуральних харчових барвників з рослинної сировини.

На сьогоднішній день ягоди лохини вирощуються в усіх регіонах України, де дозволяють природні умови. Загальною площею насадження 2 тис. га із кожним роком ця площа збільшується. При високій врожайності свіжі ягоди не встигають реалізувати, тому залишки доцільно переробляти за допомогою сушіння до низького кінцевого вологовмісту з метою отримання натурального барвника для кондитерської промисловості.

Відомий спосіб сушіння ягід лохини, який включає сортування, миття, заморожування, мікроперфорацію CO₂-лазером потужністю 100, яка дозволяє створити мікроотвори у вигляді квадратної сітки щільністю 2,0×2,0 мм, що покращує вологовидалення, яке ускладнене наявністю щільного воскового нальоту на поверхні шкірки ягідної сировини, після повторного заморожування ягід лохини за температури (-35 °C) здійснюють сушіння сублімацією з тиском у камері 13 Па, температура конденсатора -85 °C до вологості 13-15 %. (Pablo Munzenmayer, Jaime Ulloa, Marlene Pinto, Cristian Ramirez, Pedro Valencia, Ricardo Simpson and Sergio Almonacid "Freeze-Drying of Blueberries: Effects of Carbon Dioxide (CO₂) Laser Perforation as Skin Pretreatment to Improve Mass Transfer, Primary Drying Time, and Quality" Foods 2020)

Недоліком цього способу є високі енергетичні витрати та використання технології лазерного променя вуглекислого газу (CO₂) для проведення мікроперфорації поверхні, остання потребує обладнання, якого немає на ринку України і тому вона не може отримати широкого промислового використання. Також сушіння відбувається за допомогою сублімації, що додатково збільшує енерговитрати і, як наслідок, вартість кінцевого продукту зростає в 7-8 разів.

Відомий спосіб одержання буряково-лимонного антиоксидантного барвника, вибраний нами за прототип, який включає сортування, миття, подрібнення та змішування рослинних компонентів, сушіння сировини та подрібнення сушеного продукту. Стабілізують та зберігають бетанін шляхом додавання шматочків неочищеного лимона до попередньо подрібненого на стружку сирого буряка у співвідношенні 3:1 (три частини буряка та одна частина лимона), при цьому рН суміші буряка і лимона становить 3,5-4,2, а сушіння одержаної суміші здійснюють конвективним способом у дві стадії, при цьому сушіння на першому етапі здійснюють при температурі теплоносія 100-110 °C протягом 40-60 хв., а на другому - при температурі 60-65 °C до вологості 6-8 % [Пат. України № 102358, A23L 1/27 (2006.01), C09B 61/00, A23L 1/212 (2006.01), опубл. 25.06.2013, Бюл. № 12].

Недоліком відомого способу є високі енергетичні витрати та сезонність лимонів, які використовують як стабілізатор. Що стосується компонентів барвника, то вони містять лише бетанін і позбавлені антоціанів, що мають антиоксидантну властивість і є термолабільними на відміну від бетаніну.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу одержання антиоксидантного барвника з ягід лохини шляхом обробки сировини інфрачервоним випромінюванням за допомогою ламп потужністю 70 Вт, яку проводять одночасно з сушінням сировини на протязі перших 60 хв, що забезпечує видалення воскового нальоту з поверхні ягід лохини і тим самим прискорює процес сушіння та одержання порошкоподібного барвника фіолетового кольору з високим вмістом антоцінів, пектинів, клітковини, органічних кислот, мікро- та макроелементів.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом одержання антиоксидантного барвника з ягід лохини, який передбачає сортування ягід, миття, сушіння сировини конвективним способом та подрібнення сушеного продукту, згідно з винаходом, упродовж перших 60 хвилин сушіння на промисловому обладнанні за температури теплоносія 55 °C проводять також і обробку ягід лохини тепловим потоком інфрачервоного випромінювання за допомогою ламп потужністю 70 Вт, після чого ягоди лохини досушують за допомогою конвекції сухим повітрям температурою 55 °C до одержання висушеної сировини вологістю 7 %, яку після цього подрібнюють до порошкоподібного стану.

Одночасне проведення сушіння ягід лохини на промисловій конвективній сушарці за температури теплоносія 55-60 °C та її обробки інфрачервоним випромінюванням за допомогою ламп потужністю 70 Вт протягом перших 60 хв забезпечує часткове плавлення парафінової оболонки ягід лохини, яка є суттєвою перешкодою для видалення вологи, що гальмує процес сушіння, робить його довготривалим та енергозатратним. Завдяки запропонованій нами технології сушіння, за якої відбувається плавлення воскової оболонки лохини, прискорюється видалення вологи з сировини, що в свою чергу скорочує час на його проведення та зменшує витрати на енергоносії.

Завдяки конвективному сушінню ягід лохини за температури теплоносія 55 °C, температура всередині ягід не перевищує 45 °C, що попереджає критичне зростання внутрішнього тиску і небажані реакції всередині сушильного матеріалу та дозволяє подрібнювати матеріал до порошкоподібного стану вологістю 7 %.

Запропонований спосіб одержання антиоксидантного барвника з ягід лохини дозволяє раціонально консервувати рослинну сировину у вигляді порошку при максимальному збереженні антиоксидантних властивостей.

Одержаний антиоксидантний барвник фіолетового кольору покращує структуру та консистенцію кондитерських виробів, додає забарвлення продуктам, збільшує їх біологічну та харчову цінність за рахунок високого вмісту антоцінів, пектинів, клітковини, органічних кислот, мікро- та макроелементів і може знайти широке застосування у виробництві лікувально-профілактичного призначення.

Спосіб одержання антиоксидантного барвника з ягід лохини здійснюється наступним чином.

Ягоди лохини інспектують, миють, після чого відправляють до промислової конвективної сушарки де відбувається сушіння за температури теплоносія 55 °С. Одночасно з сушінням впродовж перших 60 хв також здійснюють і обробку сировини інфрачервоним випромінюванням за допомогою ламп потужністю 70 Вт, після чого випромінювачі вимикають і досушують за температури теплоносія 55 °С до одержання сухих ягід вологістю 7 %. Потім висушені ягоди лохини направляють в зону охолодження. Охолоджену до 20 °С лохину подрібнюють на мікромлині до одержання порошку фіолетового кольору, пакують у крафт-мішки і направляють до споживача або на зберігання.

Приклад 1.

Ягоди лохини інспектують, миють, після чого відправляють до промислової конвективної сушарки, де відбувається сушіння за температури теплоносія 60 °С. Одночасно з процесом сушінням упродовж перших 60 хв також здійснюють обробку сировини інфрачервоним випромінюванням за допомогою ламп потужністю 80 Вт, після чого випромінювачі вимикають і досушують за температури теплоносія 60 °С до одержання сухих ягід вологістю 7 %. Потім висушені ягоди лохини направляють в зону охолодження. Охолоджену до 20 °С лохину подрібнюють у мікромлині до одержання порошку.

Одержаний антиоксидантний барвник не має інтенсивного фіолетового кольору, не має солодкого смаку та має горілий присмак.

Приклад 2.

Ягоди лохини інспектують, миють, після чого відправляють до промислової конвективної сушарки, де відбувається сушіння за температури теплоносія 55 °С. Одночасно з процесом сушінням упродовж перших 60 хв також здійснюють обробку сировини інфрачервоним випромінюванням за допомогою ламп потужністю 70 Вт, після чого випромінювачі вимикають і досушують за температури теплоносія 55 °С до одержання сухих ягід вологістю 7 %. Потім висушені ягоди лохини направляють в зону охолодження. Охолоджену до 20 °С лохину подрібнюють у мікромлині до одержання порошку.

Найкращі результати досліджень наведені у прикладі 2, які отримані при обробці сировини інфрачервоним випромінюванням за допомогою ламп потужністю 70 Вт з одночасним сушінням за температури теплоносія 55 °С протягом 60 хвилин. Одержаний антиоксидантний барвник з ягід лохини має інтенсивний колір ягід лохини з солодко-кислуватим присмаком.