



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **131069** (13) **C2**
(51) МПК (2026.01)
A23L 5/30 (2016.01)
C09B 61/00
A23L 19/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2022 04594	(72) Винахідник(и): Петрова Жанна Олександрівна (UA), Снежкін Юрій Федорович (UA), Слободянюк Катерина Сергіївна (UA), Граков Олексій Павлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.12.2022	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ ТЕХНІЧНОЇ ТЕПЛОФІЗИКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Марії Капніст, 2А, м. Київ, 03057 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.07.2026	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 46595 C2, 15.11.2004 US 2010/216895 A1, 26.08.2010 US 6132791 A, 17.10.2000 US 5039536 A, 13.08.1991 US 5042989 A, 27.08.1991 WU X., ZHANG M., BHANDARI B. A Novel Infrared Freeze Drying (IRFD) Technology to Lower the Energy Consumption and Keep the Quality of Cordyceps Militaris. Innovative Food Science and Emerging Technologies 54. 2019. Pages 34-42. ELSA U., ANTONIO V.G., KARINA D.S., ROMINA O., JORGE S.T., MARGARITA M. Characteristics of convective drying of pepino fruit (Solanum muricatum Ait.): application of Weibull distribution. Food and Bioprocess Technology, 2009. № 4(8). Pages 1349-1356. TAMÁS A. Effect of different drying methods on the quality of blueberry. Analecta Technica Szegedinensia, 2021. Vol. 15. No. 1. Pages, 23-30. ESTEBAN I.M.M., JAIME A.Y., NEAL M.D., BARBARA R., FRANK Y., CONNIE M., CARTER C. Improving Nutritional Value of Dried Blueberries (Vaccinium corymbosum L.) Combining Microwave-Vacuum, Hot-Air Drying and Freeze Drying Technologies. International Journal of Food Engineering, 2008. Vol. 4(6). Pages 1-6. DATTA A.K., NI H. Infrared and Hot-Air Assisted Microwave Heating of Foods for Control of Surface Moisture. Journal of Food Engineering, 2002. No. 51(4). Pages 355-364. RATTANADECHO P., MAKUL N. Microwave-assisted drying: a review of the state-of-the-art. Drying Technology, 2016. Vol. 34. No. 1. Pages 1–38. UA 102358 C2, 25.06.2013
(41) Публікація відомостей про заявку: 14.08.2024, Бюл.№ 33	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.07.2026, Бюл.№ 30	

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ АНТИОКСИДАНТНОГО БАРВНИКА З ЯГІД ЛОХИНИ

(57) Реферат:

Винахід стосується способу одержання антиоксидантного барвника з ягід лохини, який передбачає сортування ягід, миття, сушіння сировини конвективним способом та подрібнення

UA 131069 C2

сушеного продукту, при цьому упродовж перших 60 хвилин сушіння на промисловому обладнанні за температури теплоносія 55 С 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 °С до одержання висушеної сировини вологістю 7 %, яку після цього подрібнюють до порошкоподібного стану.

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 перепорою 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 мікомлині 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 впродовж 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 мікомлині 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 впродовж 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 мікомлині 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.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб одержання антиоксидантного барвника з ягід лохини, який передбачає сортування ягід, миття, сушіння сировини конвективним способом та подрібнення сушеного продукту, який **відрізняється** тим, що впродовж перших 60 хвилин сушіння на промисловому обладнанні за температури теплоносія 55 °С 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 °С до одержання висушеної сировини вологістю 7 %, яку після цього подрібнюють до порошкоподібного стану.