

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U003992

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-07-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Драчук Ігор Олегович

2. Ihor O. Drachuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 181

Назва наукової спеціальності: Харчові технології

Галузь / галузі знань: виробництво та технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Харчові технології

Дата захисту: 12-08-2026

Спеціальність за освітою: Комп'ютерні системи та мережі

Місце роботи здобувача: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16475

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.20.23, 55.63.43, 65.01.77, 65.09.05

Тема дисертації:

1. Удосконалення процесу ультразвукової кавітаційної стабілізації рослинного напою з насіння конопель
2. Improvement of the ultrasonic cavitation stabilization process for a plant-based beverage made from hemp seeds

Реферат/анотація:

1. У дисертації вирішено важливу науково-практичну задачу забезпечення стійкості рослинного напою з насіння конопель без використання доданих стабілізаторів та емульгаторів. Встановлено актуальність проблеми та необхідність пошуку рішень удосконалення процесу стабілізації рослинних жирових емульсій. Визначено, що наявні методи стабілізації рослинних жирових емульсій не повною мірою відповідають сучасним вимогам щодо якості та термінів зберігання рослинних напоїв. Сучасний стан світової харчової індустрії характеризується стрімким зростанням попиту на рослинні аналоги молока. Водночас насіння технічних конопель має вагоме значення завдяки унікальному вмісту та співвідношенню білка і жирних кислот. Однак, головною технологічною проблемою під час отримання конопляних емульсій є їхня висока схильність до швидкої агрегації та седиментації дисперсної фази. Традиційні методи вирішення цієї задачі

зазвичай передбачають введення екзогенних стабілізаторів та емульгаторів, що суперечить сучасним вимогам до компонентного складу та потребує пошуку інноваційних методів фізичного впливу на систему для максимального залучення внутрішнього ресурсного потенціалу сировини з метою забезпечення стабільності емульсій. Доведено, що одним із ефективних напрямів вирішення проблеми стабілізації є застосування технології ультразвукової кавітаційної обробки емульсії типу «олія у воді» на основі насіння конопель. Використання у технологіях рослинних напоїв такої обробки забезпечує не лише механічне диспергування жирової фази, а й запускає механохімічну активацію білків. Енергія кавітаційного поля зумовлює розгортання молекул едестину, що значно покращує їхню адсорбційну здатність та сприяє формуванню стійких захисних оболонок на межі поділу фаз «олія-вода». На основі системного аналізу властивостей, параметрів та характеристик впливу наявних інгредієнтів на процес виробництва рослинного напою обґрунтовано доцільність використання насіння конопель сорту Глесія як складової рецептури. Обґрунтовано технологію ультразвукової кавітаційної обробки насіння конопель сорту Глесія для здійснення теоретичних та експериментальних досліджень. На основі системного підходу обґрунтовано узагальнену фізичну модель морфологічної трансформації та кінетичної стійкості нанодисперсних фаз конопляної емульсії під дією ультразвукової кавітації. У рамках реалізації алгоритму проведено теоретичні дослідження процесів кавітаційного впливу на динаміку руху компонентів конопляної емульсії. Зокрема здійснено математичне моделювання динаміки в системі «акустичний апарат – кавітаційна бульбашка» та досліджено процеси взаємодії кавітаційних бульбашок із краплями ліпідної фази. Отримані аналітичні залежності було використано для визначення раціональних режимів і параметрів ультразвукової дезінтеграції. Встановлено, що агрегативна та кінетична стабільність емульсії досягається завдяки синергетичному поєднанню інтенсивного диспергування жирової фази та структурної модифікації білка едестину безпосередньо під дією ультразвуку. Доведено, що денатураційна активація едестину зумовлює вивільнення сульфгідрильних груп та утворення міжмолекулярних дисульфідних містків. Це безпосередньо призводить до формування навколо жирових крапель суцільної міцної в'язко-пружної оболонки. Здійснено фізико-математичне обґрунтування оптимального розміру крапель конопляної емульсії. На основі використання умов розширеної теорії ДЛФО встановлено аналітичну залежність для визначення агрегативної стабільності напою $V_{max} \geq 20 \text{ kBT}$. Підтверджено седиментаційну стійкість системи, що зумовлена домінуванням енергії теплового броунівського руху над гравітаційними силами згідно із законом Стокса. На завершальному етапі виконано математичне моделювання дисперсності на основі багатофакторної оптимізації показників стабільності та якості продукту. Теоретично досліджено та експериментально підтверджено, що оптимальний діапазон дисперсності жирової фази знаходиться в межах 250–350 нм. Саме в цьому інтервалі досягається найбільш раціональний баланс між фізико-хімічною стійкістю та органолептичними показниками рослинного напою. Здійснено комплексну оцінку впливу гідромодуля на нутрієнтний склад екстрактів. Із застосуванням методу узагальненої функції бажаності Харрінгтона кваліметрично підтверджено, що використання гідромодуля 1:8, за якого $D=0,8687$, забезпечує баланс органолептичних властивостей та наближає харчову цінність дисперсної системи до показників коров'ячого молока жирністю 3,2 %.

2. The dissertation addresses an important scientific and practical task: ensuring the stability of a plant-based beverage made from hemp seeds without the use of added stabilizers and emulsifiers. The relevance of the problem and the need to identify solutions for improving the stabilization of plant-based oil-in-water emulsions have been established. It has been determined that existing methods for stabilizing plant-based fat emulsions do not fully meet modern requirements for the quality and shelf life of plant-based beverages. The current state of the global food industry is characterized by a rapid increase in demand for plant-based milk alternatives. In this context, industrial hemp seeds are of considerable importance due to their distinctive protein and fatty acid composition and ratio. However, the main technological challenge in producing hemp-based emulsions is their pronounced tendency toward rapid aggregation and sedimentation of the dispersed phase. Traditional approaches to solving this problem usually involve the addition of exogenous stabilizers and emulsifiers, which conflicts with current requirements for product composition and necessitates the search for innovative methods of physical

treatment that enable the internal resource potential of the raw material to be used as fully as possible to ensure emulsion stability. It has been proven that one effective approach to solving the stabilization problem is the application of ultrasonic cavitation treatment to a hemp-seed-based oil-in-water emulsion. The use of this treatment in plant-based beverage production provides not only mechanical dispersion of the fat phase but also initiates mechanochemical activation of proteins. The energy of the cavitation field causes edestin molecules to unfold, which significantly improves their adsorption capacity and promotes the formation of stable protective layers at the oil-water phase interface. The systematic review of the properties, parameters, and characteristics of the influence of existing ingredients on the production process of a plant-based beverage made it possible to substantiate the selection of hemp seeds of the Hlesiia variety as an ingredient. The technology of ultrasonic cavitation treatment of Hlesiia hemp seeds was substantiated for theoretical and experimental studies. Based on a systems approach, a generalized physical model of the morphological transformation and kinetic stability of the nanodispersed phases of hemp emulsion under ultrasonic cavitation is substantiated. Within the implementation of this algorithm, theoretical studies of the cavitation effect on the motion dynamics of hemp emulsion components were carried out. In particular, mathematical modeling of the dynamics in the «acoustic apparatus – cavitation bubble» system was performed, and the interaction processes between cavitation bubbles and droplets of the lipid phase were investigated. The obtained analytical relationships were used to determine rational modes and parameters of ultrasonic disintegration. It has been established that the aggregative and kinetic stability of the emulsion is achieved through the synergistic combination of intensive dispersion of the fat phase and structural modification of edestin protein directly under the influence of ultrasound. It has been proven that ultrasound-induced activation and denaturation of edestin cause the release of sulfhydryl groups and the formation of intermolecular disulfide bridges. This directly leads to the formation of a continuous, strong viscoelastic shell around the fat droplets. A physical and mathematical justification of the optimal droplet size of hemp emulsion was carried out. Based on the conditions of the extended DLVO theory, an analytical relationship for determining the aggregative stability of the beverage, $V_{\max} \geq 20kBT$, was established. The sedimentation stability of the system was confirmed and is explained by the predominance of the energy of thermal Brownian motion over gravitational forces in accordance with Stokes' law. At the final stage, mathematical modeling of the degree of dispersion was performed on the basis of multifactorial optimization of the product's stability and quality indicators. It was theoretically investigated and experimentally confirmed that the optimal dispersion range of the fat phase is 250–350 nm. It is within this interval that the most rational balance between the physicochemical stability and organoleptic properties of the plant-based beverage is achieved. A comprehensive assessment of the influence of the hydromodule on the nutrient composition of the extracts was carried out. Using Harrington's generalized desirability function, it was confirmed through qualimetric assessment that a hydromodule of 1:8, at which $D=0,8687$, ensures a balance of organoleptic properties and brings the nutritional value of the dispersed system closer to that of cow's milk with a fat content of 3,2 %.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Берник І. М., Драчук І. О. Оцінка та аналіз методів отримання рослинного аналога молока. Здоров'я людини і нації. 2025. Т. 3. № 3. С. 137–148.

- Берник І. М., Драчук І. О. Теоретичні аспекти енергетичної складової ультразвукового диспергування емульсій. Здоров'я людини і нації. 2025. Т. 3. № 4. С. 113–124.
- Берник І. М., Драчук І. О. Фізична модель формування стабільної харчової матриці конопляної емульсії за ультразвукового кавітаційного впливу. Здоров'я людини і нації. 2026. Т. 4. № 1. С. 139–153.
- Берник І. М., Драчук І. О. Моделювання впливу режимів ультразвукової кавітації на якість жирової фази у технології рослинного напою з насіння конопель. Вібрації в техніці та технологіях. 2026. № 1 (120). С. 154–163.
- Драчук І. О. Дослідження впливу гідромодуля на нутрієнтний склад та кваліметричну оцінку сенсорних властивостей конопляного напою. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2026. Вип. 2. Ч. 2. С. 49–56.

Наукова (науково-технічна) продукція: обґрунтовано фізичну модель стабілізації рослинних напоїв на основі насіння конопель, яка базується на синергії процесів тонкого диспергування ліпідної фракції та механохімічної активації білкових компонентів під дією ультразвукової кавітації

Соціально-економічна спрямованість: методи дослідження ефективного використання ультразвукової технології для рішення завдань стабілізації рослинного напою

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U101493

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Берник Ірина Миколаївна
2. Iryna M. Bernyk

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.17.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1367-3058

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дубовкіна Ірина Олександрівна

2. Iryna O. Dubovkina

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4038-928X

Додаткова інформація: ;<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=ec1SmuMAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417118

Місцезнаходження: вул. Марії Капніст, Київ, 03057, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравець Олег Ігорович

2. Oleh I. Kravets

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.18.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3309-9962

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Код за ЄДРПОУ: 05408102

Місцезнаходження: вул. Руська, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Устименко Ігор Миколайович

2. Ihor M. Ustymenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.18.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0171-5780

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Толок Галина Арсенівна

2. Halyna A. Tolok

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.18.15

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2971-1645

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет біоресурсів і природокористування України

Код за ЄДРПОУ: 00493706

Місцезнаходження: вул. Героїв Оборони, Київ, 03041, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Сердюк Марина Єгорівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Сердюк Марина Єгорівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Боярчук Сергій Васильович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна