

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра фармакогнозії та ботаніки

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Фармакогностичне дослідження квітів *Clitoria ternatea* L.

Виконала: здобувачка вищої освіти

5 курсу, групи 98Ф-1А

22 Охорона здоров'я

226 «Фармація, промислова фармація»

(шифр і назва напрямку підготовки)

Фармація

(назва освітньої програми)

Клюка Тетяна Олексіївна

Керівник: доктор фармацевтичних наук, професор

Карпюк Уляна Володимирівна

Рецензент: кандидат фармацевтичних наук, доцент

Афанасенко Ольга Вікторівна

Київ – 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛІТОРІЇ ТРІЙЧАСТОЇ	8
1.1. Походження та історія кліторії трійчастої	8
1.2. Площа поширення кліторії трійчастої.....	8
1.3 Ботанічний опис кліторії трійчастої	10
1.4 Хімічний склад БАР сировини кліторії трійчастої	12
1.5 Традиційне використання.....	15
1.6. Фармакологічні властивості	15
1.7. Використання в народному господарстві, харчуванні та промисловості	18
Заключення	19
РОЗДІЛ 2. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ АНТОЦΙΑНІВ КВІТОК КЛІТОРІЇ	20
2.1 Хімічні реакції ідентифікації антоціанів квіток кліторії трійчастої	20
2.2 Гістохімічне та мікроскопічне дослідження квіток кліторії трійчастої	21
2.3. Кількісне визначення	25
2.3.1. Метод настоювання в кислому середовищі за ДФУ	25
2.3.2. Метод екстракції з кислотою за ДФУ (з гідролізом).....	28
Висновки до розділу 2.....	30
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	32

АНОТАЦІЯ	37
Додаток 1.	39

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЛРС — лікарська рослинна сировина;

РС — рослинна сировина;

ЛР — лікарська речовина;

ЛЗ — лікарський засіб;

ЛФ — лікарська форма;

ДФУ — Державна Фармакопея України;

ЄФ — Європейська Фармакопея;

БАР — біологічно активні речовини;

СФ — спектрофотометрія;

ВООЗ — Всесвітня Організація Охорони здоров'я

ВСТУП

Фармацевтична промисловість зосереджена на пошуку, проектуванні та розробці нових джерел лікарських засобів на основі лікарської рослинної сировини. Пошук нових рослин приводить до використання не тільки вітчизняних джерел БАР, а й до імпортованої доступної сировини. Їстівні рослини продовжують ставати джерелами сировини та БАР для створення ДД та ЛЗ. Це рослини з достатньою сировинною базою, можливістю використання та переробки в різних галузях, що додає привабливості з економічної точки зору. Тому, їх широко культивують, вони стають перспективною сировиною для експорту.

Харчовою рослиною Тайланду та прилеглих країн є кліторія трійчаста або анчан. Квіти цієї рослини є традиційною їжею. В країнах Європи анчан почав популяризуватись нещодавно. Не так часто з харчовою метою використовують квіти рослин. Наприклад, гібіскус, ромашка, календула, роза дамаська, волошка, красоля, гарбуз, фіалка. Серед суцвіть варто загадати цвітну капусту, артишок. Але квіти кліторії вже стали популярними компонентами харчових продуктів таких як чаї, супер фуди, молочні продукти тощо.

Наукові дослідження кліторії трійчастої свідчать про величезний біологічний потенціал цієї рослини і можливість використання її не тільки як харчової рослини, а й для створення ЛЗ та ДД, в складі дієтичного харчування.

Широко досліджені пігменти кліторії. Для них доведена потужна антиоксидантна дія. Відомо, що ці пігменти стабільні у водних розчинах. Що дає можливість використовувати цей супер фуд в якості не тільки харчової рослини, а й для профілактики і лікування різних захворювання.

Метою роботи було проведення фітохімічного дослідження квіток кліторії трійчастої (Clitoria ternatea)

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- провести інформаційний огляд та критичний аналіз літератури, щодо ботанічної характеристики, зростання, хімічного складу й застосування с;
- підтвердити наявність антоціанів в квітках кліторії трійчастої хімічними та гістохімічними реакціями;
- дослідити мікроскопічні ознак квіток кліторії трійчастої;
- визначити кількісний вміст антоціанідинів квіток кліторії трійчастої.

Об'єкт дослідження: квітки кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*)

Предмет дослідження – фітохімічне вивчення квітки кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*)

Методи дослідження. Хімічні реакції, гістохімічні реакції, світлова мікроскопія, спектрофотометрія.

Для статистичної обробки отриманих показників використовували комп'ютерну програму – прикладний пакет Microsoft Excel 2000.

Новизна та значення одержаних результатів. Хімічними, гістохімічними реакціями підтверджено наявність антоціанів в квітках кліторії трійчастої. Проведено вивчення мікроскопічних ознак квіток кліторії трійчастої методом світлової мікроскопії. Досліджено кількісний вміст антоціанідинів квітках кліторії трійчастої спектрофотометричним методом. Одержані результати можуть бути використані під час стандартизації обраного виду сировини та для розробки на нього проектів МКЯ.

Особистий внесок здобувача. Дана робота є самостійним дослідженням автора, проведеного упродовж 2024 рр. Експериментальною роботою охоплено фітохімічні дослідження.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження викладені в випускній кваліфікаційній роботі доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри фармакогнозії та ботаніки, на науково-практичній конференції Planta+

Структура і обсяг роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, з 2 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 42 сторінки машинописного тексту. Робота ілюстрована 3 таблицями, 12 рисунками. Бібліографія нараховує 43 джерела.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Було проаналізовано дані світових літературних джерел, щодо ботанічної характеристики, різноманіття, хімічного складу та фармакологічної активності кліторії трійчастої.
2. Якісними та гітохімічними реакціями ідентифіковано антоціани в квітках кліторії трійчастої
3. Вивчено мікроскопічні ознаки квіток кліторії трійчастої. До основних належать: клітини епідерми паренхімні, дрібні, округлі за формою, багатокутні; зустрічаються радіальні розетки з паренхімних клітин на місце прикріплення трихом; зрідка спостерігаються продих аномоцитного типу; наявні трихоми прості одноклітинні дрібні загнуті на верхівці з ніжкою одноклітинно; інші трихоми ібільші за розміром загнуті до епідерми з бородавчатою поверхнею.
4. Визначено кількісний вміст суми антоціанідинів квіток кіторії трійчастої методом ДФУ. Кількісний вміст їх складав $0.51 \pm 0.02\%$.
5. Результати досліджень можуть бути використані для розробки методів контролю якості на квітки кліторії трійчасті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бодревич Б.Б. Рослинно-медикаментозні взаємодії в клінічній практиці. / Б.Б. Бодревич, В.І. Вдовиченко, М.Т. Панасюк // Рациональна фармакотерапія. – 2017. В. 1(42). – С. 5-12.
2. Бурлака, В. С. Кисличенко, З. І. Омельченко, В. В. - Антоциани [М.]. 2013-2016;
3. Дейнека В.І. [и др.] Дослідження антоціанів чорниці в плодах і препаратах на її основі методом ВЕРХ//Журнал Заводська лабораторія. Діагностика матеріалів гауо ;.- 2016. - С. 16-20.
4. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Доповнення 1. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
5. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Доповнення 2. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.
6. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Доповнення 3. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 416 с.
7. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Доповнення 4. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2020. – 600 с.
8. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2–ге вид. Доповнення 5. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. 424 с.

9. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
10. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 2. 724 с.
11. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
12. Криворучко, А. Г. Котов, В. А. Самойлова, Е. Е. Котова¹, В. М.
13. Макаревич, А. М. Функції і властивості антоціанов рослинної сировини / А. М. Макаревич, А. Г. Шутова, Е. В. Спірідович, В. Н. Решетников // Труды БГУ, 2014. - т. 4, выпуск 2. - С. 1 - 11;
14. Примак Р. Яскраві та корисні, або Антоціани відкривають свої таємниці // Руслан Примак, канд. хім. наук, Журнал "Фармацевт Практик"- 2014. Вип 3.-с 7-8.
15. Шоева.О.Ю Антоціани: секрети кольору / О. Ю. Шоева, кандидат біологічних наук, "Хімія і життя" №1, 2013
16. Ahmadiani N. Anthocyanin based blue colorants [dissertation]. Ohio: Ohio State University; 2018.
17. Andersen, O.M., Jordheim M. The anthocyanins. // Andersen O.M., Markham K.R. (Eds.). Flavonoids: chemistry, biochemistry and applications. - Boca Raton, FL: CRC Press, 2016. - P. 452-471;
18. Anthocyanins from Natural Sources: Exploiting Targeted Delivery Forimproved Health / Ed. by M. Brooks, G. Celli. Cambridge : Royal Society of Chemistry, 2019. 315 p.

19. Araceli Castaneda-Ovando, Ma. de Lourdes Pacheco-Hernandez, Ma. Elena Paez-Hernandez, Jose A. Rodriguez, Carlos Andres Galan-Vidal, « Chemical studies of anthocyanins: A review », dans Food Chemistry, vol. 113, 2019, p. 859-87
20. Asenstorfer RE, Iland PG, Tate ME, et al. Charge equilibria and pK a of malvidin-3-glucoside by electrophoresis. Anal Biochem. 2018;318(2):291–299.
21. Bąkowska-Barczak A. Acylated anthocyanins as stable, natural food colorants – A review. Pol J Food Nutr Sci. 2015;14/55(2):107–116.
22. Castañeda-Ovando A, de Lourdes Pacheco-Hernández M, Páez-Hernández E, et al. Chemical studies of anthocyanins: a review. Food Chem. 2019;113(4):859–871.
23. Cevallos-Casals BA, Cisneros-Zevallos L.. Stoichiometric and kinetic studies of phenolic antioxidants from Andean purple corn and red-fleshed sweetpotato. J Agric Food Chem. 2014;51(11):3313–3319.
24. Cho MJ, Howard LR, Prior RL, et al. Flavonoid glycosides and antioxidant capacity of various blackberry, blueberry and red grape genotypes determined by high-performance liquid chromatography/mass spectrometry. J Sci Food and Agr. 2014;84(13):1771–1782.
25. Gupta, G.K., Chahal J., Bhatia M. Clitoria ternatea (L.): Old and new aspects / Journal of Pharmacy Research 2010, 3(11),2610-2614
26. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:486606-1>
27. Ichiyanagi, T., Nashimoto, M., Terahara, N., 2021. Gastrointestinal Absorption of Ternatins, Polyacylated Anthocyanins Derived from Butterfly Pea (<i>Clitoria ternatea</i> L.) Petals in Rats. BPB Reports 4, 136–141.. https://doi.org/10.1248/bpbreports.4.4_136
28. Jaakola L. New insights into the regulation of anthocyanin biosynthesis in fruits. Trends Plant Sci. 2013;18(9):477–483.
29. Jaakola, L. Activation of flavonoid biosynthesis by solar radiation in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) leaves / L. Jaakola [et al.] // Planta. - 2014. - Vol. 218 - P. 721-728

30. Katsumoto Y, Fukuchi-Mizutani M, Fukui Y, et al. Engineering of the rose flavonoid biosynthetic pathway successfully generated blue-hued flowers accumulating delphinidin. *Plant Cell Physiol.* 20017;48(11):1589–1600.
31. Kevin M. Davies, « Modifying Anthocyanin Production in Flower », dans in K. Gould et als "ANTHOCYANINS Biosynthesis, Functions and Applications", Springer, 2019
32. Laleh GH, Frydoonfar H, Heidary R, et al. The effect of light, temperature, pH and species on stability of anthocyanin pigments in four *Berberis* species. *Pak J Nutr.* 2016;5(1):90–21.
33. Mori K, Goto-Yamamoto N, Kitayama M, et al. Loss of anthocyanins in red-wine grape under high temperature. *J Exp Bot.* 20017;58(8):1935–1945. [PubMed] [Google Scholar]
34. Nikolaichuk, H.; Choma, I.M.; Morlock, G.E. Effect-Directed Profiling of *Akebia quinata* and *Clitoria ternatea* via High-Performance Thin-Layer Chromatography, Planar Assays and High-Resolution Mass Spectrometry. *Molecules* **2023**, 28, 2893. <https://doi.org/10.3390/molecules28072893>
35. Oguis GK, Gilding EK, Jackson MA, Craik DJ. Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*), a Cyclotide-Bearing Plant With Applications in Agriculture and Medicine. *Front Plant Sci.* 2019 May 28;10:645. doi: 10.3389/fpls.2019.00645. PMID: 31191573; PMCID: PMC6546959.
36. Onslow M. The Anthocyanin Pigments of Plants. Cambridge : Cambridge University Press, 2014. 324 p.
37. Pal, A., Chakraborty, S., Bala, N.N., 2022. COMPARATIVE STUDY OF THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY BIOAUTOGRAPHY AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF DIFFERENT PARTS OF CLITORIA TERNATEA (FABACEAE). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 134–138.. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2022.v15i3.44023>
38. Pascual-Teresa, S. Anthocyanins: from plant to health / S. de Pascual-Teresa, M.T. Sanchez-Ballesta // *Phytochemistry Reviews.* - 2018. - Vol. 7 - P. 281-299.

39. Robinson GM, Robinson R. A survey of anthocyanins. II. Biochemical J. 2015;6(5):1647.
40. Seeram NP, Momin RA, Nair MG, et al. Cyclooxygenase inhibitory and antioxidant cyanidin glycosides in cherries and berries. Phytomedicine. 2016;8(5):362–369.
41. Sen LT, Saito N, Yokoi M, et al. An acylated peonidin glycoside in the violet-blue flowers of *Pharbitis nil*. Phytochem. 2014;30(7):2387–2390.
42. Shirodkar, S.M.; Multisona, R.R.; Gramza-Michalowska, A. The Potential for the Implementation of Pea Flower (*Clitoria ternatea*) Health Properties in Food Matrix. *Appl. Sci.* **2023**, *13*, 7141. <https://doi.org/10.3390/app13127141>
43. Tanaka, Y. Flower colour and cytochromes P450 / Y. Tanaka // Phytochemistry Reviews. - 2016. - Vol. 5, №2/3. - P. 283-291.

SUMMARY

Kliuka Tetiana

PHARMACOGNOSTIC STUDY OF *CLITORIA TERNATEA* L. FLOWERS.

Department of pharmacognosy and botany

Scientific supervisor: Prof. Karpiuk U.V.

Keywords: *Clitoria ternatea* , flowers, pigments, microscopy

Introduction. The pharmaceutical industry is focused on finding, designing and developing new sources of medicines based on medicinal plant raw materials. The search for new plants leads to the use of not only domestic sources of BAS, but also imported available raw materials. Edible plants continue to become sources of raw materials and BAS for the creation of DD and drugs. These are plants with a sufficient raw material base, the possibility of use and processing in various industries, which adds attractiveness from an economic point of view. Therefore, they are widely cultivated, they become a promising raw material for export.

The food plant of Thailand and neighboring countries is the clitoria trichas or anchan. The flowers of this plant are a traditional food. In European countries, anchan has begun to be popularized recently. Not so often, plant flowers are used for food purposes. For example, hibiscus, chamomile, calendula, damask rose, cornflower, krasoliya, pumpkin, violet. Among the inflorescences, it is worth mentioning cauliflower, artichoke. But the flowers of the clitoria have already become popular components of food products such as teas, super foods, dairy products, etc.

Scientific studies of the clitoria ternatea indicate the enormous biological potential of this plant and the possibility of using it not only as a food plant, but also for the creation of medicinal and dietary supplements, as part of dietary nutrition.

The pigments of the clitoria have been widely studied. They have been proven to have a powerful antioxidant effect. It is known that these pigments are stable in aqueous solutions. Which makes it possible to use this super food not only as a food plant, but also for the prevention and treatment of various diseases.

The aim of the work was to conduct a phytochemical study of the flowers of the clitoria ternatea (*Clitoria ternatea*)

Materials and methods. Anthocyanins in the flowers of *Clitoria ternatea* were identified by qualitative and histochemical reactions. Microscopic features of *Clitoria ternatea* flowers were studied. The quantitative content of the sum of anthocyanidins in *Clitoria ternatea* flowers was determined by the SPhU method

Results. Data from world literature sources were analyzed regarding the botanical characteristics, diversity, chemical composition and pharmacological activity of *Clitoria tricolor*.

Qualitative and histochemical reactions identified anthocyanins in *Clitoria tricolor* flowers

Microscopic features of *Clitoria tricolor* flowers were studied. The main ones include: parenchymal epidermal cells, small, rounded in shape, polygonal; radial rosettes of parenchymal cells are found at the site of attachment of trichomes; anomocytic type stomata are occasionally observed; trichomes are simple unicellular, small, curved at the apex with a unicellular leg; other trichomes are larger in size, curved to the epidermis with a warty surface.

The quantitative content of the sum of anthocyanidins in *Clitoria tricolor* flowers was determined by the DFU method. Their quantitative content was $0.51 \pm 0.02\%$.

Conclusions. The results of the research can be used to develop quality control methods for *Clitoria ternatea* flowers.

Таблиця 1.

Застосування *C. ternatea* в експериментальних і комерційних харчових продуктах [42]

Тип продукту	Тестування	Результат
1	2	3
Моктейлі	Сенсорна оцінка коктейлів <i>C. ternatea</i> за дев'ятибальною гедонічною шкалою трьох альтернатив з яблуком, лимоном і апельсином.	<i>C. ternatea</i> , безалкогольні напої на основі лимона є кращими перед іншими альтернативами
Кисломолочний напій з рослин	Оцінка хіміко-фізичних властивостей зброджених напоїв, виготовлених з мигдалю, сої та мигдалю-соевого з екстрактами квіток <i>Clitoria ternatea</i> (10%) та контрольної проби (0%). Метод дослідження: CRD (повна рандомізація).	↑ антиоксидантна активність (74,665%) і ↑ вміст білка (342,695 мг/мл) для напоїв із ферментованим мигдальним молоком. ↓ в'язкість усіх ферментованих напоїв <i>C. ternatea</i> . Гедонічний сенсорний тест: <i>C. ternatea</i> мигдаль-соя > інші напої. Для кольору: <i>C. ternatea</i> мигдаль > інші напої.
Порошок барвника	Визначення властивостей висушеного розпиленням порошку <i>C. ternatea</i> з мальтодекстрином і лимонною кислотою. Випробувано на врожайність, об'ємну щільність, вміст вологи, розчинність, здатність до змочування, інтенсивність кольору, загальний антоціан та антиоксидантну активність. Екстракція 1:10 (дистильована вода: комбінація компонентів).	↑ вихід, об'ємна щільність, яскравість, здатність до змочування та розчинність. ↓ вміст води, загальний антоціан і антиоксидантна активність завдяки мальтодекстрину. Лимонна кислота змінюється: Δ Відтінок порошку (синій → фіолетовий). ↑ вміст антоціану та ↓ антиоксидантна ефективність.
Морозиво (з банановою мукою)	Порошок <i>C. ternatea</i> як природний барвник у пребіотичному морозиві з бананового борошна з одним штамом <i>Bifidobacterium animalis</i> (Bb-12) і банановим борошном (0%, 10%, 20%, 30% мас./мас.) з постійним рівнем (0,67) % мас./об.) Порошок <i>C. ternatea</i> .	<i>C. ternatea</i> загальний вміст антоціанів: 1168,92 мг/л. Життєздатність пробіотиків ↑ під час зберігання (109 КУО мл ⁻¹). Сенсорна оцінка: 20% бананового борошна > інші зразки.
Китайський хліб на пару	Перевірити вплив <i>C. ternatea</i> (водного екстракту сухоцвіту) (0–30%) на фітохімічні, текстурні та сенсорні властивості парового хліба.	↑ загальні антоціани, антиоксидантна активність і вільні поліфеноли. ↓ пружність, зв'язність і еластичність хліба 30%. Ідеальна концентрація: 20–30% <i>C. ternatea</i> ↓ вміст антоціанів і синявість хліба внаслідок пропарювання.

1	2	3
Желе	Створення та оцінка комерційно життєздатного желе з <i>C. ternatea</i> (водний екстракт). Створено різноманітні желейні композиції з використанням м'якоті фруктів та екстракту <i>C. ternatea</i> . Оцінювали його колір, рН, вологість, титровану кислотність, клітковину, зольність, калорійність. Для оцінки сенсорної оцінки смаку, консистенції, кольору, запаху, зовнішнього вигляду та загальної прийнятності використовувався дев'ятибальний тест гедонічної шкали.	Δ у сенсорній оцінці смаку, консистенції, кольору, запаху, зовнішнього вигляду та загальних акцептистик для всіх желе. Діапазон вмісту вологи: від 13,1% до 20%. ↑ вміст золи для желе <i>C. ternatea</i> . ↑ вміст клітковини в желе з м'якоттю банана. Діапазон титрованої кислотності: від 0,02% до 1,023%. Енергетична цінність: від 357,03 до 428,66 Дж/100г. Сенсорний аналіз: кавунове желе <i>C. ternatea</i> > інші зразки.
Молочний і білий шоколад	Оцінка порошку <i>C. ternatea</i> (0%, 5%, 10% і 15%) у молочному та білому шоколаді щодо кольору, твердості та сенсорних аспектів (колір, аромат, смак, текстура та загальний).	Δ оцінка порошку <i>C. Ternatea</i> (0%, 5% порошку <i>Clitoria ternatea</i> до молочного шоколаду та білого шоколаду ($p = 0,05$). Результати сенсорного аналізу: 0% <i>C. ternatea</i> > інші зразки.
Водний кефір	Щоб оптимізувати час бродіння (24–48 год) і концентрацію зерна (5–15%) для водного кефіру <i>C. ternatea</i> з хорошою антиоксидантною активністю, використовуючи методологію поверхні відгуку.	↑ антиоксидантна активність (58 ppm) і ↑ TPC Ідеальні умови: час бродіння 36 год 2 хв і концентрація зерна 15%.
Йогурт	Для перевірки антиоксидантної активності та показників кольору йогурту <i>C. ternatea</i> , виготовленого з рідкого знежиреного молока, молока ультрависокої температури (УНТ), пастеризованого молока, молока УНТ зі знежиреним порошком і пастеризованого молока з знежиреним порошком. Водний екстракт у співвідношенні 3:1 (г/л) протягом 45 хв при 60 °C. Йогурт інкубували протягом 24 годин при 37 °C.	↑ антиоксидантна активність після додавання <i>C. ternatea</i> . ↑ антиоксидантна активність знежиреного молока. Максимальна антиоксидантна активність: знежирене молоко <i>Clitoria ternatea</i> йогурт (437,04 ppm), зі значеннями L^* , a^* і b^* : 37,35, 2,02 і -1,32.
Сік	Проаналізовано загальний вміст антоціанів, що залишився після обробки (5% екстракт BPF (об'єм/об'єм), стерилізований при 125 °C протягом 3 хвилин із подовженим часом зберігання 4+ місяців).	Повільна деградація вмісту антоціанів під час зберігання.

Продовж. табл 1.

1	2	3
Напій (чай)	Щоб перевірити ідеальне співвідношення для напою <i>C. ternatea</i> з натуральним підсолоджувачем (екстракт стевії) та ароматизатором (лайм). Методологія поверхні відгуку та дизайн Vox-Behnken, що використовуються для екстракційних складів. Антиоксидантну активність оцінювали за допомогою ORAC, DPPH і ABTS. Також оцінювали антиамілазну та антиглюкозидазну активність глікемічних регуляторних властивостей (GCP). Перевіряли протягом 28 днів з різними інтервалами.	Ідеальні умови екстракції: 3 г порошку <i>Clitoria ternatea</i> /л води протягом 37 хвилин при 59,6 °С. ↑ антиоксидантна активність. Немає глікемічних регуляторних властивостей. Термін придатності 28 днів без консервантів.
Джин	Екстракти квітів <i>C. ternatea</i> використовуються для виготовлення синього алкогольного джину, який змінює колір у відповідь на рН, наприклад, з тонічною водою або лаймом.	Це комерційний продукт.
Бісквітні коржі	Оцінка бісквіта з екстрактами <i>C. ternatea</i> (0, 5, 10, 15 і 20 % мас./мас.) за кольором, об'ємом, активністю води, загальним вмістом фенолів, антиоксидантними властивостями, консистенцією та прийнятністю для споживача.	↑ вміст поліфенолів та антиоксидантна активність, ↓ перекисне окислення ліпідів. ↑ Екстракт <i>C. ternatea</i> призвів до ↑ твердості, липкості, липкості та жування. ↓ згуртованість, пружність і пружність. Аналіз кольору: ↓ світлість, червоність і жовтизна.
Кекс	Відмінності в ліпідах, волозі, рН, білку та золі. Сенсорні тести для контрольного зразка проти кексу <i>C. ternatea</i> (50 г розведеної квітки, вода, або етанольний екстракт суміші у співвідношенні 1:80).	↑ вологи (22,12 ± 1,87), білка (3,69 ± 0,51) ↓ рН (7,08 ± 0,54), зола (1,01 ± 0,21) і ліпід (12,10 ± 2,77) Сенсорні: зразок <i>C. ternatea</i> > контрольний зразок.
Варені свинячі котлети з <i>Clitoria ternatea</i>	Перевірка ефективності екстракту <i>C. ternatea</i> щодо запобігання окисленню білка та ліпідів у приготованих свинячих котлетах, що зберігаються в холодильнику. Приготовану свинину зберігали в холодильнику (4 °С) протягом 12 днів після змішування з екстрактом <i>C. ternatea</i> (0,02–0,16% мас./мас.).	↑ активність поглинання радикалів. ↑ окислення білка для пиріжків <i>C. ternatea</i> , ↓ концентрація карбонілу та ↑ рівні тіолу білка. Екстракт <i>C. ternatea</i> (0,08–0,16%) має таку саму здатність, як і синтетичні антиоксиданти, запобігати окислювальному прогірканню (0,02 відсотка ВНТ).
Смажені рисові кульки, фаршировані м'ясом (viên thịt)	Проаналізовано загальний вміст антоціанів, що залишився після обробки (10% екстракту (об'єм/маса) — час смаження 4 хв).	↑ вміст антоціанів і стабільність під час смаження.

1	2	3
Хліб і хлібне борошно	Вплив екстракту <i>C. ternatea</i> на інгібування панкреатичної амілази, гідроліз крохмалю <i>in vitro</i> та прогнозування глікемічного індексу картоплі, маніюки, рису, кукурудзи, пшениці та клейкого рисового борошна. Бісквітні тістечка були наповнені п'ятьма різними рівнями КТР (0, 5, 10, 15 і 20%, мас./мас.) і оцінювалися на колір, об'єм, активність води, загальний вміст фенолів, антиоксидантну здатність і схвалення споживачів.	↓ активність панкреатичної амілази для 1% і 2% (мас./об.) екстракту <i>C. ternatea</i> в усіх сортах борошна. ↓ вивільнення глюкози, індекс гідролізу (HI) і прогнозований глікемічний індекс (PGI) для 0,5%, 1% і 2% (мас./об.) <i>C. ternatea</i> у пшениці. ↓ швидкозасвоюваний крохмаль (RDS) і повільно засвоюваний крохмаль (SDS), ↑ неперетравлений крохмаль у клейкому рисовому борошні з 1% і 2% (маса/об'єм) екстракту <i>C. ternatea</i> . Статистичні результати: позитивний зв'язок між екстрактом <i>C. ternatea</i> та неперетравленим крохмалем у пшениці та маніюці. ↓ швидкість розщеплення крохмалю з додаванням 5%, 10% і 20% (мас./мас.) екстракту <i>C. ternatea</i> . ↓ PGI для 5% <i>C. ternatea</i> хліба.
Мафіни	Застосування мікрокапсули антоціану <i>C. ternatea</i> на мафінах як біоконсервант (5 г оцтового водного екстракту квітів, висушених розпиленням: тісто для мафінів).	↑ інгібіторна активність щодо грам +ve та грам -ve бактерій. ↑ термін придатності.
Солодкий суп із рисовими кульками (chè i)	Проаналізовано загальний вміст антоціанів, що залишився після обробки. (15% екстракт, час кип'ятіння 6 хв).	Стабільний вміст антоціанів до 9 хв кип'ятіння.
Варений рис	Екстракти квіток <i>C. ternatea</i> (СТЕ) 1,25 і 2,5% (маса/об'єм) додавали до вареного рису за допомогою звичайних методів приготування для вивчення впливу на засвоюваність крохмалю.	↓ легкозасвоюваний крохмаль і ↑ неперетравлений крохмаль. ↑ липкість і незмінна твердість. Результати сенсорної оцінки: «переважно прийнятно». Загальні висновки: <i>C. ternatea</i> є ефективним компонентом для зниження засвоюваності крохмалю в поєднанні з вареним рисом.
Морозиво	Сенсорна оцінка через смак, зовнішній вигляд, текстуру, аромат і колір. Загальна прийнятність для споживачів морозива <i>C. ternatea</i> .	Загальна прийнятність морозива споживачами.