

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ КОНОПЕЛЬ
ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ХЛІБА****Гулько С. М.**, к.т.н., с.н.с.¹, доцент²<https://orcid.org/0000-0001-8264-5176>**Науменко О. В.**², д.т.н., с.н.с., зав. відділу<https://orcid.org/0000-0002-1691-1381>**Гетьман І. А.**², PhD, н.с.<https://orcid.org/0000-0002-9448-9956>**Ковалик К. Є.**², к.т.н., с.н.с.<https://orcid.org/0000-0002-5321-6177>**Лук'янчук І. В.**², аспірантка<https://orcid.org/0009-0007-4876-0470>**Кузнєцова І. В.**³, д.с.-г.н., с.н.с., зав. відділу<https://orcid.org/0000-0001-8530-2099>¹Кафедра технології зберігання, переробки та стандартизації
продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Лесика

Національний університет біоресурсів та природокористування України, Київ, Україна

²Відділ технологій хліба та біотрансформації зернових продуктів³Відділ технології цукру, цукропродуктів та інгредієнтів

Інститут продовольчих ресурсів НААН України, Київ, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2024-22-06>

Предмет. Поживні та технологічні властивості продуктів переробки насіння конопель з точки зору їх придатності для виробництва хліба. **Мета.** Аналіз даних літературних джерел, які присвячені науковим дослідженням щодо використання продуктів переробки насіння конопель у технології виготовлення хліба та хлібобулочних виробів. **Методи.** При написанні статті використовували аналітичні методи досліджень. Аналізували інформацію з баз даних, включаючи PubMed, CrossRef, Scopus та WoS. **Результати.** Хліб є одним із основних продуктів харчування людини в усьому світі, а частка споживання пшеничного хліба становить близько 90%. Перевагами цього продукту є високі органолептичні та текстурні властивості, однак він має низький вміст харчових волокон, незбалансований за амінокислотним складом та збіднений за вмістом вітамінів і мінералів. Тому рецептуру пшеничного хліба корегують за рахунок включення рослинної сировини, яка є джерелом корисних речовин для організму людини. Однією із перспективних добавок для покращення харчової та біологічної цінності пшеничного хліба є насіння конопель, яке вирізняється підвищеним вмістом білків, вуглеводів, харчових волокон та поліненасичених жирних кислот – омега 6 і омега 3, які знаходяться там у оптимальному для людського організму співвідношенні. Проведені науковцями дослідження щодо використання конопляної сировини у технології хлібопечення демонструють її перспективність, так як відбувається суттєве зростання харчової, біологічної та фізіологічної цінності хліба. Такий хліб володіє антиоксидантними властивостями, збільшується термін його зберігання, в деяких випадках, у залежності від дози внесення, покращується текстура м'якушки. За рахунок відсутності глютену насіння конопель є цінною сировиною при виготовленні хліба, призначеного для харчування людей з такими хворобами, як целиакія, герпетиформний дерматит (шкірний прояв целиакії), глютеніна атаксія та нецелиакічна чутливість до глютену. Доза внесення, вид конопляної сировини та технологічні режими, параметри виготовлення хліба можуть суттєво погіршувати текстуру, об'єм, якість м'якушки, термін зберігання та сенсорні показники готового продукту, що обумовлює необхідність проведення цілеспрямованої роботи у даному напрямку. **Сфера застосування результатів.** Продукти переробки насіння конопель є перспективною сировиною для виробництва хліба. Часткова заміна основної сировини на конопляну сприяє значному зростанню вмісту білків, поліненасичених жирних кислот омега-3 і омега-6, харчових волокон, дозволяє збалансувати його дієтичний склад та збагатити смакові відчуття при споживанні такого хліба.

Ключові слова: насіння конопель, білки, харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти, текстура тіста, якість хліб.

USE OF PRODUCTS OF HEMP SEED PROCESSING FOR BREAD PRODUCTION

Sergiy Gunko, PhD, Senior Research¹, Associate Professor²

<https://orcid.org/0000-0001-8264-5176>

Oksana Naumenko², D-r of Sciences, Technics, Senior Research, Head of Department

<https://orcid.org/0000-0002-1691-1381>

Inna Hetman², PhD, Junior Researcher

<https://orcid.org/0000-0002-9448-9956>

Konstantin Korolovuk², PhD, Senior Researcher

<https://orcid.org/0000-0002-5321-6177>

Ivanna Lukianchuk¹, graduate student

<https://orcid.org/0009-0007-4876-0470>

Inha Kuznietsova³, D-r of Sciences, Senior Researcher, Head of Department

<https://orcid.org/0000-0001-8530-2099>

¹Department of Storage, Processing and Standardization of Plant Products after prof. B.V. Lesik
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Department of Bread Technologies and Biotransformation of Grain Products

³Department of Sugar Technology, sugar products and ingredients
Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

Subject. The nutritional and technological properties of products of processing hemp seed from the point of view of their suitability for bread production. **Purpose.** Analysis of data from literary sources devoted to scientific research on the utilization of products of processing hemp seed in the technology of making bread and bakery products. **Methods.** Analytical research methods were used at the article writing. Information from databases including PubMed, CrossRef, Scopus and WoS were analysed. **Results.** Bread is one of the main human food products all over the world and about 90% of it is wheat one. The advantages of this product are high organoleptic and textural properties, however, it has a low content of dietary fibres, an unbalanced composition of amino acids, and a depleted content of vitamins and minerals. Therefore, the recipe of wheat bread is adjusted due to the inclusion of plant raw materials, which are a source of useful substances for the human body. One of the promising additives for improving the nutritional and biological value of wheat bread is hemp seed, which is characterized by a high content of proteins, carbohydrates, dietary fibre and polyunsaturated fatty acids - omega 6 and omega 3 that are found in the optimal ratio for the human body. Research conducted by scientists on the utilization of hemp raw materials in bread-making technology demonstrates their perspective, as there is a significant increase in the nutritional, biological and physiological value of bread. It has antioxidant properties, increases its shelf life, and in some cases, depending on the dosage, improves the texture of the bread pulp. Hemp seeds are a valuable raw material in the manufacture of bread intended for nutrition of people with diseases such as celiac disease, dermatitis herpetiformis (skin manifestation of celiac disease), gluten ataxia and non-celiac gluten sensitivity due to the absence of gluten. Application doses, the type of hemp raw materials, and the ways and regimes of the technology of bread production can significantly worsen the texture, volume, quality of the pulp, shelf life, and sensory indicators of the finished product, which necessitates targeted work in this areas. **Scope of results.** The products of processing hemp seed are promising raw materials for bread production. Partial replacement of the main raw material by hemp contributes to a significant increase in the content of proteins, omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids, dietary fibres, allows you to balance its dietary composition and enrich the taste sensations when consuming such bread.

Key words: hemp seeds, proteins, dietary fibres, polyunsaturated fatty acids, dough texture, bread quality.

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби є одними з основних продуктів харчування, які присутні у раціонах харчування людей в усьому світі [1, 2]. Більшість видів цієї продукції виготовляють із борошна пшеничного вищого та першого ґатунку, оскільки використання цієї сировини забезпечує цим виробам привабливий зовнішній вигляд, високі смакові, текстурні та ароматичні властивості. Людина за рахунок споживання 100 г пшеничного хліба, забезпечує потребу від мінімальної денної норми, в середньому, на 18% у білках, на 15–22% у вуглеводах та на 4–7% у жирах [3]. Однак, така продукція має незбалансований амінокислотний склад, низьку кількість цінних харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин, що при надмірному споживанні призводить до

проблем зі здоров'ям. Тому, науковці у багатьох країнах світу активно працюють над удосконаленням рецептур, технологічних прийомів виробництва хлібобулочних виробів з метою збагачення такої продукції цінними нутрієнтами при одночасному збереженні високих органолептичних показників. В якості добавки для виробництва пшеничного хліба використовують зерно та насіння злакових, інших культур, відходи переробки олійної, плодово-ягідної сировини, лікарські рослини, також використовують цілий ряд нетрадиційної сировини (борошно тефу, спельти, амаранту, горіхи волоські, насіння льону, гарбузів тощо) [4, 5].

Однією з найбільш перспективних добавок для збагачення хлібобулочних виробів є насіння конопель та основні, і побічні продукти його переробки [6–11]. Єдиною умовою їх використання у харчовій промисловості є низький вміст тетрагідроканабінолу (ТГК). Зараз уже виведено велику кількість сортів, які відповідають цим вимогам. В Україні законодавством дозволено вирощувати технічні коноплі із вмістом психоактивного компоненту ТГК до 0,08%, хоча в Європі, США, Канаді та Китаї такий показник становить 0,3% [12, 13].

Починаючи з 1990-х років після тотальної заборони у багатьох розвинених країнах (Канада, США, Франція, Великобританія та Німеччина) насіння конопель стало поступово повертатися до складу харчових продуктів, використовуватись як харчова добавка або як сировина для різних галузей промисловості [14–16]. В даний час у всьому світі є інтерес до оздоровчого – функціонального та дієтичного харчування, до складу якого входить оброблене ціле насіння або продукти його переробки. Світовим лідером у виробництві насіння конопель є Франція [17–18].

Висока зацікавленість, щодо використання насіння конопель для харчових цілей пояснюється досить цінним хімічним складом [19–21]. Ця сировина може містити до 25–35% олії [22], 20–25% білку [23], 20–30% вуглеводів [24], 20–30% харчових волокон, 7% золи, вітаміни і мінеральні речовини (кальцій, цинк, магній, фосфор, калій, сірка і залізо [25]. Насіння конопель характеризується високим вмістом жирних кислот омега-3 та омега-6, які до того ж знаходяться в оптимальному, корисному для організму людини співвідношенні [26]. Інша причина – це пошук нових джерел білків, біоактивних пептидів, природних антиоксидантів, а також різні проблеми, такі як харчова алергія, пов'язана із споживанням продуктів, які містять рослинний білок глютен та негативний вплив білків тваринного походження на навколишнє середовище [27].

Існує велика кількість публікацій, які свідчать, що насіння конопель має антиоксидантну, антигіпертензивну, протимікробну, антихолестеринову та протипухлинну дію [28–29]. Це привертає все більше увагу до цього продукту не лише вчених харчової промисловості, але й споживачів. Тому сьогодні науковці багато уваги приділяють розробці, як рецептури хлібних виробів, збагачених сировиною із насіння конопель, так і удосконаленню технології їх виготовлення, що забезпечують збереження високих сенсорних показників якості.

Метою роботи є аналітичний огляд наукової літератури щодо використання продуктів переробки насіння конопель у технології виготовлення хліба та хлібобулочних виробів.

Методи дослідження. При написанні статті використовували аналітичні методи досліджень. Аналізували інформацію з баз даних, включаючи PubMed, CrossRef, Scopus та WoS. В огляді використовували пошукові терміни: насіння конопель, конопляне борошно, конопляний шрот, пшеничний хліб, технологія виготовлення, біологічна, харчова та фізіологічна цінність, сенсорні показники.

Результати та їх обговорення. Проведено дослідження, які показують, що конопляне борошно (КБ) можна використовувати разом із пшеничним для покращення якості хліба [30]. Додавання КБ мало вплив на реологічні властивості тіста і якість готового хліба з точки зору його фізичних властивостей, текстури та сенсорних

характеристик. Водночас додавання КБ погіршило консистенцію тіста. Дослідження текстурних властивостей зразків хліба показали, що еластичність, пружність і когезія покращувались при додаванні до 5% КБ, а потім погіршувались. Зі збільшенням дози колір хліба ставав темнішим, зростала твердість хліба, клейкість та жувальна здатність зменшились. В цілому автори встановили, що за сенсорною оцінкою додавання БК до 10% дає позитивну кореляцію за показниками об'єм хліба, пористість, колір, запах і смак [30].

Інші дослідники стверджують, що додавання лише 1% КБ викликає значні технологічні зміни якості хліба: підвищується його твердість, знижується еластичність м'якушки, колір темніє [31].

Молодід та Бажай-Жежерун стверджують, що потемніння м'якушки і скоринки хліба є результатом термічного розкладу хлорофілу при додаванні конопляного борошна у кількості вище 5% [32]. Внаслідок термічної обробки зелений колір хлорофілу перетворюється на бурий, що призводить до зміни забарвлення. В той же час автори відмічають позитивний вплив добавки на якість хліба: м'якушка хліба мала рівномірну структуру, пористість була середня, тонкостінна, виріб набував легкого горіхового аромату та приємного смаку, зменшувалася крихкість хліба, виріб був м'яким протягом досліджуваного періоду. Оптимальним дозуванням автори вважають 7–10% конопляного борошна.

Досліджено вплив конопляного борошна та насіння конопель на інтенсивність бродіння, кислотність тіста та органолептичні показники хліба [33–34]. Встановлено, що за умови внесення борошна конопель у кількості 5–10%, та насіння у кількості 1%, смак та аромат залишаються не тільки прийнятними, але й набувають приємного легкого відтінку збагачувача.

Автори Mikules та ін. також відмічають позитивний вплив при використанні КБ в технології виготовлення хліба: покращуються його хімічні, консистенційні, органолептичні характеристики, колір м'якушки і його текстура, поліфенольний профіль та зростає загальний вміст поліфенолів з 256,43 (стандартний хліб) до 673,59 мг (50% добавки) [28]. Хліб із конопляним борошном характеризувався значно вищим вмістом білка (13,38–19,29 г на 100 дм³), порівняно з пшеничним (11,02 на 100 дм³). Однак, частка 30 і 50% конопляного борошна сприяла зниженню органолептичної оцінки хліба. Вміст конопляного борошна суттєво гальмував зміни твердості м'якушки хліба шляхом зниження індексу злежування хліба з 1,12 (пшеничний хліб) до 0,05 (50% добавки). Частка конопляного борошна вплинула на колір м'якушки, збільшивши її індекс підрум'янювання з 29,69 (звичайний хліб) до 46,26 (50% добавки). Базуючись на результатах проведених досліджень автори стверджують, що для промислового виробництва частка використання такого борошна не повинна перевищувати 30%.

Болховігіна та Каменюка досліджували вплив використання у технології хліба побічного продукту переробки насіння конопель – конопляного шроту, який був належним чином підготовлений та подрібнений на борошно. В результаті проведених досліджень автори встановили, що внесення 5–10% борошна конопель взамін пшеничного сприяє появі приємного горіхово-трав'яного смаку і запаху, та є прийнятним з точки зору впливу на інші технологічні показники якості хліба [35].

Перспективність використання конопляного шроту та конопляного протеїну в якості сировини для виробництва хлібобулочних виробів оздоровчо-профілактичного призначення відмічають дослідники Хоптинська та Фалендиш [36]. Автори стверджують, що так як білки конопляного шроту не містять гліадину і глютеніну, що є важливим для людей із захворюваннями на целиацію, тому ці продукти переробки насіння конопель можуть бути використані для виробництва хліба функціонального призначення.

В роботі [37] представлено результати дослідження щодо використання конопляного борошна та конопляного протеїнового концентрату, як природних поживних і структуроутворюючих речовин у технології безглютенового крохмального хліба та

визначено їх вплив на реологічні властивості тіста, якість і черствіння м'якушки. Вплив конопляних продуктів на реологічні характеристики безглютенового тіста був значним. Заміна частини крохмалю на КБ призвела до послаблення структури тіста, яке стало більш схильним до деформації, а 20% білкового концентрату коноплі зміцнило структуру досліджуваного тіста. Наявність обох досліджуваних препаратів коноплі суттєво підвищило харчову цінність хліба. Зміни включали підвищення рівня клітковини з 15,2 до 61,0 г/кг і харчових волокон з 29,3 до 90,0 г/кг. Додавання конопляного протеїну до хліба сприятливо вплинуло на колір м'якушки та збільшення об'єму хліба з 633 до 878 дм³. Автори встановили, що збагачення хліба продуктами з насіння конопель покращує його сенсорні характеристики, особливо колір та смак, обмежує черствіння м'якушки та перекристалізацію амілопектину під час зберігання.

Інші дослідники [38] визначали прийнятність і сенсорне сприйняття споживачами безглютенового хліба, виготовленого з конопляного борошна та оцінку зміни прийнятності хліба після 45 днів зберігання в замороженому стані після його часткового випікання. Учасникам було запропоновано оцінити шість зразків свіжого хліба з різним відсотком коноплі (0%, 5%, 10%, 15%, 20% і 25%). Було встановлено, що зі збільшенням відсотка конопляного борошна загальна сприйнятність такого продукту знижується. Однак, 5% БК у свіжому хлібі та 15% БК або менше в частково випеченому істотно не відрізнялися від контролю та позитивно сприймалися споживачами.

Борошно з насіння конопель сортів Dacia Secuiei та Zenit додавали до хліба в різних пропорціях (5%, 10%, 15% та 20%) для покращення його поживних властивостей [39]. Вибрані сорти конопель можна використовувати для харчування людиною, так як вони відповідають вимогам щодо максимально допустимого рівня ТГК у насінні. Вміст білка в нових продуктах збільшився з 8,76 до 11,48%, ліпідів – з 0,59 до 5,41%, мінеральних речовин – з 1,33 до 1,62%, клітковини – з 1,17 до 5,84%. Еластичність і пористість зменшилися з 95,51 до 80% і з 78,65 до 72,24%, відповідно. Загальна кількість ненасичених жирних кислот у зразках хліба з конопляним борошном коливалася від 67,93 до 69,82 г/100 г. У дослідних зразках спостерігалось зменшення кількості сахарози та фруктози. В перші 3 доби зберігання зменшилася кількість дріжджів і плісені. Аналіз текстурного профілю показав, що найкращі результати були отримані для зразків з 5% добавки. Встановлено, що хліб із додаванням конопляного борошна має кращі поживні властивості, ніж пшеничний.

Зразки хліба, приготовленого з використанням КБ в кількості 10%, 15% та 25% пройшли сенсорний та фізико-хімічний аналіз (об'єм продукту, стан м'якушу, пористість, співвідношення висота/діаметр, вологість і кислотність) [40]. Крім того, досліджували застосування обрубеного насіння конопель та конопляної олії при виробництві хліба. Експериментальні результати показали, що 15% конопляного борошна, 4% насіння конопель та 8% конопляної олії є оптимальним дозуванням для використання у технології хлібопечення.

Дослідження органолептичних показників якості хліба пшеничного отриманого з додаванням конопляної олії від 3,4 до 10,2% показало, що її доза не повинна бути більше 6,8%. Перевищення цієї концентрації призводить до погіршення смаку, кольору та якості скоринки хліба [41]. Автор не досліджував впливу добавки на якість тіста та обмежився використанням лише одного продукту із насіння конопель та безопарної технології виготовлення хліба.

Екструдоване конопляно-рисове борошно, що містить 30% конопель, було змішано з пшеничним борошном для виготовлення хлібних буханців у концентраціях 5, 10 і 15% [42]. За контроль використовували хліб із 100% пшеничного борошна. За результатами дослідження оцінювали фізичні параметри, включаючи ступінь розширення, питомий об'єм і колір скоринки/м'якушки та зміну твердості хліба під час зберігання при температурі навколишнього середовища впродовж 3 діб. Результати показали, що хліб із

10% добавки показав найвищий показник твердості, а хліб з 15% – найнижчий. Хліб із екструдованим борошном мав менший питомий об'єм і більші повітряні пори порівняно з контролем. Крім того, колір скоринки та м'якушки хліба, що містить добавку, був значно темнішим, ніж у контролі. Було встановлено, що зразок хліба з 15% добавки продемонстрував більший питомий об'єм, меншу твердість і більш розвинену структуру пор порівняно зі зразком, що містив 10% добавки.

З кожним роком в усьому світі зростає кількість людей, які страждають від непереносимості глютену – білка, який входить до складу білкової фракції більшості злакових культур. Тому сьогодні активно використовують безглютенову конопляну сировину для випікання хліба та розробляють, вдосконалюють технології її переробки з метою створення не лише безпечних для здоров'я продуктів, але й поживних, біологічно-цінних, з високими смаковими якостями [43–47]. Споживання цих безглютенових продуктів є єдиним способом лікування для людей, які страждають від непереносимості глютену, так як його споживання призводить до розвитку цілого ряду хвороб, таких як: целиакія, герпетичний дерматит (шкірний прояв целиакії), глютеніт та нецелиакічна чутливість до глютену [48–50].

Висновки. Підсумовуючи можна зробити висновок, що продукти переробки насіння конопель є перспективною сировиною для виробництва різних видів хлібобулочних виробів, в тому числі безглютенових. Використання конопляної сировини для такої продукції сприяє зростанню вмісту білків до 14,2–16,5%, ненасичених жирних кислот до 3,1–5,4%, а кількість харчових волокон збільшується 2–2,5 рази. Застосування такої добавки може збагатити смакові відчуття при споживанні такого хліба і дозволяє збалансувати його хімічний склад за рахунок омега-6 та омега-3 кислот насіння конопель, які до того ж знаходяться в найбільш оптимальному для людського організму співвідношенні від 3:1 до 2:1. Однак, за рахунок значного впливу цих продуктів на технологічні властивості хлібних виробів (структура тіста, фізико-хімічні показники) необхідно удосконалювати параметри та режими виробництва, щоб при збереженні високої біологічної та харчової цінності не втрачати в якості кінцевого продукту.

Бібліографія

1. Young, L. S., Eds.: Woodhead Publishing Limited: Cambridge, UK; Boca Raton, FL, USA, 2005; pp. 127–131. ISBN 9781845690632.
2. Dewettinck, K., Van Bockstaele, F., Kühne, B., Van de Walle, D., Courtens, T. M., Gellynck, X. (2008). Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. *Journal of Cereal Science*, 48(2), 243–257. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.01.003>.
3. Altiab, E., Mohamed, M., Mohamed, S., Mansour, R., Buhagar, S., El-Mani, S., Elmabsout, A. A. (2021). Approximate composition analysis and nutritive values of improver and non-improver white bread. *IRJMETs*, 3(9), 793–803.
4. Naumenko, O., Hetman I., Chvzh, V., Gunko, S., Bal-Prvlyvko, L., Bilko, M., Tsentvlo, L., Lialvk, A., Ivanvtska, A., & Liashenko, S. (2023). Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11) (123), 33–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279286>.
5. Joun, K. Y., Song, K-You., Zhang, Y., Shin, S. Y., Kim, Y-S. (2017). Quality characteristics and antioxidant activities of cookies containing teff (*Eragrostis tef*) flour. *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 30 (3), 501–509. <https://doi.org/10.9799/KSFAN.2017.30.3.501>.
6. Burton, R. A., Andres, M., Cole, M., Cowley, J. M., Augustin, M. A. (2022). Industrial hemp seed: From the field to value-added food ingredients. *Journal of Cannabis Research*, 4 (1), 45. <https://doi.org/10.1186/s42238-022-00156-7>.
7. Poić, M., Dančević Hadnadev, T., Hadna-dev, M., Rakita, S., Brlek, T. (2015). Bread Supplementation with Hemp Seed Cake: A By-Product of Hemp Oil Processing. *J. Food Qual.* 38, 431–440. <https://doi.org/10.1111/ifa.12159>.
8. Ropciuc, S., Apostol, L. C., Damian, C., Prisacaru, A. E. (2022). Effect of hemp seed oil addition on the rheological properties of dough and bread. *Applied Sciences*, 12 (6), 2764. <https://doi.org/10.3390/app12062764>.
9. Xu, J., Bai, M., Song, H., Yang, L., Zhu, D., Liu, H. (2022). Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical composition and the application of hempseeds in food formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*, 77(4), 504–513. <https://doi.org/10.1007/s11130-022-01013-x>.

10. Osevkko, M. Sova, N., Chornei K. (2021). Substantiation of hemp seeds storage and processing technologies for functional, dietary and specialty products. Review. Ukrainian Food Journal, 10(3), 427–458. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-3-3>.
11. Резвих. Н. І., Горач. О. О. (2021). Насіння ненаркотичних конопель–сировина для харчової промисловості. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (3), 79–86. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.3.10>.
12. Lim, X. Y., Tan, T. Y. C., Muhd Rosli, S. H., Sa'at, M. N. F., Sirdar, Ali S., Sved, Mohamed A. F. (2021). Cannabis sativa subsp. sativa's phar macological properties and health effects: a scoping review of current evidence. PLoS One, 16(1):e0245471. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245471>.
13. Jin, D., Dai, K.P., Xie, Z., Chen, J. (2020). Secondary metabolites profiled in Cannabis inflorescences, leaves, stembarks, and roots for medicinal purposes. Sci Rep, 10(1):3309. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60172-6>.
14. Faruk, O., Bledzki, A., Fink, H. P., Sain, M. (2012). Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000–2010. Prog Polym Sci, 37:1552–1596. <https://doi.org/10.1016/i.progpolymsci.2012.04.003>.
15. Promhuad, K., Srisa, A., San, H., Laurenza, Y., Wongphan, P., Sodsai, J., Harnkarnsuiarit, N. (2022). Applications of Hemp Polymers and Extracts in Food, Textile and Packaging: A Review. Polymers, 14(20), 4274. <https://doi.org/10.3390/polym14204274>.
16. Rehman, M., Fahad, S., Du, G., Cheng, X., Yang, Y., Tang, K., Deng, G. (2021). Evaluation of hemp (Cannabis sativa L.) as an industrial crop: A review. Environmental Science and Pollution Research, 28(38), 52832–52843. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16264-5>.
17. Morin-Crini, N. et al. (2018). Hemp-Based Materials for Metal Removal. In: Crini, G., Lichtfouse, E. (eds) Green Adsorbents for Pollutant Removal. Environmental Chemistry for a Sustainable World, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92162-4_1.
18. Morin-Crini, N., Loiacono, S., Placet, V., Torri, G., Bradu, C., Kostić, M., Cosentino, C., Chanut, G., Martel, B., Lichtfouse, É., Crini, G. (2019). Hemp-based adsorbents for sequestration of metals: a review. Environ Chem Lett. <https://doi.org/10.1007/s10311-018-0812-x>.
19. Leonard, W., Zhang, P. Z., Ying, D. Y., Fang, Z. X. (2020). Hempseed in food industry: nutritional value, health benefits, and industrial applications. Compr Rev Food Sci Food Saf, 19:282–308. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12517>.
20. Роль Н.В., Надточій В.М., Цебро А.Д., Вовкогон А.Г., Мерзлова Г.В., Калініна Г.П., Гребельник О.П. (2021). Конопляна сировина: нові перспективи для харчової промисловості. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 1: 152–158. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2021-164-1-152-158>.
21. Фалендиш, Н. О., Зінченко, І. М., Блаженко М. С. (2019). Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна. Харчова промисловість, 25:7–13.
22. Kolodziejczyk, P., Ozimek, L., Kozłowska, J. (2012). The application of flax and hemp seeds in food, animal feed and cosmetics production. In: Kozłowski RM (ed) Handbook of natural fibres, vol 2. Elsevier, Amsterdam. 329–366. <https://doi.org/10.1533/9780857095510.2.329>.
23. Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, L., Tabaszewska, M., Wvrocka-Gurgul, A. (2019). Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. LWT-Food Sci Techn, 102:164–172. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.028>.
24. Ferrante, C., Recinella, L., Ronci, M., Menghini, L., Brunetti, L., Chiavaroli, A., Leone, S., Iorio, L.D., Carradori, S., Tirillini, B., Angelini, P., Covino, S., Venanzoni, R., Orlando, G. (2019). Multiple pharmacognostic characterization on hemp commercial cultivars: Focus on inflorescence water extract activity. Food Chem Toxicol, 125:452–461. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.01.035>.
25. Galasso, I., Russo, R., Mapelli, S., Ponzoni, E., Brambilla, I.M., Battelli, G., Reggiani, R. (2016). Variability in Seed Traits in a Collection of Cannabis sativa L. Genotypes. Front plant Sci, 7:688. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00688>.
26. Siudem, P., Wawer, I., Paradowska, K. (2019). Rapid evaluation of edible hemp oil quality using NMR and FT-IR spectroscopy. J Mole Struct, 1177:204–208. <https://doi.org/10.1016/i.molstruc.2018.09.057>.
27. Pihlanto, A., Mattila, P., Mäkinen, S., Pajari, A.M. (2017). Bioactivities of alternative protein sources and their potential health benefits. Food Funct, 8:3443–3458. <https://doi.org/10.1039/C7FO00302A>.
28. Keskin Cavdar, H. (2019). Active compounds, health effects, and extraction of unconventional plant seed oils. Plant and Human Health. Volume 2: Phytochemistry and Molecular Aspects, 245–285.
29. Kornpointner, C., Martinez, A., Marinovic, S., Haselmair-Gosch, C., Jamnik, P., Schröder K., Löffke, C., Halbwirth, H. (2021). Chemical composition and antioxidant potential of Cannabis sativa L. roots. Ind Crop Prod, 165:113422. <https://doi.org/10.1016/i.indcrop.2021.113422>.
30. Istrate, A. M., Dabiia, A., Codină, G. G., & Rusu, L. (2021). Influence of hemp flour on dough rheology and bread quality. Scientific Study & Research. Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry, 22(4), 521–531. ISSN 1582-540X.
31. Wiedemair, V., Gruber, K., Knöpfle, N., & Bach, K. E. (2022). Technological changes in wheat-based breads enriched with hemp seed press cakes and hemp seed grit. Molecules, 27 (6), 1840. <https://doi.org/10.3390/molecules27061840>.

32. Молоділ Т., Бажай-Жежерун С. Показники якості хліба, збагаченого продуктами перероблення конопель: матеріали міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». Київ : НУХТ, 2020. Ч. 1. С. 40.

33. Бажай-Жежерун С. А., Бережа-Кіндзерська Л. В., Тогачинська О. В. (2021). Підвищення харчової цінності хліба шляхом збагачення його рослинною білкововмісною сировиною. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського, 32(713), 2:125–130.

34. Baijai-Zhezherun S. A., Bereza-Kindzerska L.V., Togachynska O. V. Enrichment of bread with hemp processing products: materials of the international scientific conference "Quality in Industry and Education: Proceedings of the XVI International Conference". Varna, 2021. P. 31–35.

35. Болховітіна, О. І. & Каменюка, Л. А. Вплив борошна з насіння конопель на показники якості пшеничного хліба: матеріали Міжнародна науково-практична конференції «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність». Харків : ХДУХТ, 2021. С. 45–46.

36. Хоптинська С., Фалендиш Н. Використання продуктів із коноплі в технології хліба: матеріали 87-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». Київ : НУХТ, 2021. Ч. 1. С. 126.

37. Korus, J., Witzak, M., Ziobro, R., Juszczak, L. (2017). Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour and protein preparation as natural nutrients and structure forming agents in starch based gluten-free bread. *LWT*, 84, 143–150. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.046>.

38. Havward, L., & McSweeney, M. B. (2020). Acceptability of bread made with hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour evaluated fresh and following a partial bake method. *Journal of Food Science*, 85(9), 2915–2922. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15372>.

39. Rusu, I. E., Marc, R. A., Muresan, C. C., Muresan, A. E., Muresan, V., Pop, C. R., Muste, S. (2021). Hemp (*Cannabis sativa* L.) flour-based wheat bread as fortified bakery product. *Plants*, 10(8), 1558 <https://doi.org/10.3390/plants10081558>.

40. Liliana, B. C., Livia, A., Laura, M. (2018). Effects of hemp flour, seeds and oil additions on bread quality. *J. Eng. Res. Appl*, 8, 73–78. <https://doi.org/10.9790/9622-0805037378>.

41. Резвих, Н. (2021). Аналіз органолептичних показників якості хліба пшеничного з підвищеною харчовою цінністю. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (5), 24–31. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.5.4>

42. Wang, Y. Y., Norait, K., Rvu, G. H. (2011). Influence of extruded hemp-rice flour addition on the physical properties of wheat bread. *Preventive Nutrition and Food Science*, 16(1), 62–66. <https://doi.org/10.3746/ifn.2011.16.1.062>.

43. Crini, G., Lichtfouse, E., Chanut, G., & Morin-Crini, N. (2020). Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: A review. *Environmental Chemistry Letters*, 18(5), 1451–1476. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01029-2>.

44. Šmídová, Z., & Rysová, J. (2022). Gluten-free bread and bakery products technology. *Foods*, 11 (3), 480. <https://doi.org/10.3390/foods11030480>.

45. Bender, D., & Schönlechner, R. (2020). Innovative approaches towards improved gluten-free bread properties. *Journal of Cereal Science*, 91, 102904. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102904>.

46. Cerino, P., Buonerba, C., Cannazza, G., D'Auria, J., Ottoni, E., Fulgione, A., Gallo, A. (2021). A review of hemp as food and nutritional supplement. *Cannabis and cannabinoid research*, 6(1), 19–27. <https://doi.org/10.1089/can.2020.0001>.

47. Yano, H., Fu, W. (2023). Hemp: A sustainable plant with high industrial value in food processing. *Foods*, 12(3), 651. <https://doi.org/10.3390/foods12030651>.

48. Al-Toma, A., Volta, U., Auricchio, R., Castillejo, G., Sanders, D.S., Cellier, C., Mulder, C.J., Lundin, K. (2019). European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders. *United Eur. Gastroenterol. J.*, 7, 583–613 <https://doi.org/10.1177/2050640619844125>.

49. Mollakhalili Mevodi, N., Mohammadifar, M. A., & Feizollahi, E. (2015). Gluten-Free Bread Quality: A Review of the Improving Factors. *Journal of Food Quality & Hazards Control*, 2 (3).

50. Kourkouta, L., Koukourikos, K., Iliadis, C., Ouzounakis, P., Monios, A., & Tsaloglidou, A. (2017). Bread and health. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(11), 821–826. <https://doi.org/10.17265/2328-2150/2017.11.005>.

References

1. Young, L.S., Eds. (2005). Woodhead Publishing Limited: Cambridge, UK; Boca Raton, FL, USA, pp. 127–131. ISBN 9781845690632.

2. Dewettinck, K., Van Bockstaele, F., Kühne, B., Van de Walle, D., Courtens, T. M., Gellynck, X. (2008). Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. *Journal of Cereal Science*, 48(2), 243–257. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.01.003>.

3. Altiab, E., Mohamed, M., Mohamed, S., Mansour, R., Buhagar, S., El-Mani, S., ... & Elmabsout, A. A. (2021). Approximate composition analysis and nutritive values of improver and non-improver white bread. *IRJMETs*, 3(9), 793–803.
4. Naumenko, O., Hetman I., Chvzh, V., Gunko, S., Bal-Prvlyvko, L., Bilko, M., Tsentylo, L., Lialvk, A., Ivanvtska, A., Liashenko, S. (2023). Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (11) (123), 33–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279286>.
5. Joung, K. Y., Song, K-You., Zhang, Y., Shin, S. Y., Kim, Y-S. (2017). Quality characteristics and antioxidant activities of cookies containing teff (*Eragrostis tef*) flour. *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 30 (3), 501–509. <https://doi.org/10.9799/KSFAN.2017.30.3.501>.
6. Burton, R. A., Andres, M., Cole, M., Cowley, J. M., & Augustin, M. A. (2022). Industrial hemp seed: From the field to value-added food ingredients. *Journal of Cannabis Research*, 4 (1), 45. <https://doi.org/10.1186/s42238-022-00156-7>.
7. Poić, M., Dapčević Hadnadev, T., Hadna-dev, M., Rakita, S., Brlek, T. (2015). Bread Supplementation with Hemp Seed Cake: A By-Product of Hemp Oil Processing. *J. Food Qual.* 38, 431–440. <https://doi.org/10.1111/ifa.12159>.
8. Ropciuc, S., Apostol, L. C., Damian, C., Prisacaru, A. E. (2022). Effect of hemp seed oil addition on the rheological properties of dough and bread. *Applied Sciences*, 12 (6), 2764. <https://doi.org/10.3390/app12062764>.
9. Xu, J., Bai, M., Song, H., Yang, L., Zhu, D., Liu, H. (2022). Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical composition and the application of hempseeds in food formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*. 77(4). 504–513. <https://doi.org/10.1007/s11130-022-01013-x>.
10. Osevk, M., Sova, N., Chornei K. (2021). Substantiation of hemp seeds storage and processing technologies for functional, dietary and specialty products. Review. *Ukrainian Food Journal*, 10 (3), 427–458. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-3-3>.
11. Rezyvkh, N. I., Horach, O. O. (2021). Nasinnva nenarkotvchnvkh konopel' – svrovvna dlva kharchovovi promyslovosti. [Non-narcotic hemp seeds are raw materials for the food industry]. *Tavrivs'kvv naukovyv visnyk. Seriya: Tekhnichni nauky* [Taurian Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences]. 3:79–86. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.3.10> [in Ukrainian].
12. Lim, X. Y., Tan, T. Y. C., Muhd Rosli, S. H., Sa'at, M. N. F., Sirdar, Ali S., Sved, Mohamed A. F. (2021). *Cannabis sativa* subsp. *sativa*'s phar macological properties and health effects: a scoping review of current evidence. *PLoS One*, 16(1):e0245471. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245471>.
13. Jin, D., Dai, K. P., Xie, Z., Chen, J. (2020). Secondary metabolites profiled in *Cannabis* inflorescences, leaves, stembarks, and roots for medicinal purposes. *Sci Rep*, 10 (1):3309. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60172-6>.
14. Faruk, O., Bledzki, A., Fink, H.P., Sain, M. (2012). Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000–2010. *Prog Polym Sci.* 37:1552–1596. <https://doi.org/10.1016/i.progpolymsci.2012.04.003>.
15. Promhuad, K., Srisa, A., San, H., Laurenza, Y., Wongphan, P., Sodsai, J., Harnkarnsujarit, N. (2022). Applications of Hemp Polymers and Extracts in Food, Textile and Packaging: A Review. *Polymers*, 14 (20), 4274. <https://doi.org/10.3390/polym14204274>.
16. Rehman, M., Fahad, S., Du, G., Cheng, X., Yang, Y., Tang, K., Deng, G. (2021). Evaluation of hemp (*Cannabis sativa* L.) as an industrial crop: A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(38), 52832–52843. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16264-5>.
17. Morin-Crini, N. et al. (2018). Hemp-Based Materials for Metal Removal. In: Crini, G., Lichtfouse, E. (eds) *Green Adsorbents for Pollutant Removal. Environmental Chemistry for a Sustainable World*, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92162-4_1.
18. Morin-Crini, N., Loiacono, S., Placet, V., Torri, G., Bradu, C., Kostić, M., Cosentino, C., Chanut, G., Martel, B., Lichtfouse, É., Crini, G. (2019). Hemp-based adsorbents for sequestration of metals: a review. *Environ Chem Lett.* <https://doi.org/10.1007/s10311-018-0812-x>.
19. Leonard, W., Zhang, P.Z., Ying, D.Y., Fang, Z.X. (2020). Hempseed in food industry: nutritional value, health benefits, and industrial applications. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 19:282–308. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12517>.
20. Rol N. V., Nadtochiv V. M., Tsebro A. D., Vovkohon A. H., Merzlova H. V., Kalinina H. P., Hrebelyuk O.P. (2021). Konoplyana svrovvna: novi perspektvyv dlva kharchovovi promyslovosti. [Hemp raw materials: new prospects for the food industry]. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiya vvrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarvnyvnytstva»*. [Collection of scientific works "Technology of production and processing of livestock products"]. 1:152–158. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2021-164-1-152-158> [in Ukrainian].
21. Falendvsh, N. O., Zinchenko, I. M., Blazhenko M. S. (2019). Osoblyvosti vvrobnytstva orhanichnoho khliba z vvkorvstannvam konoplyvanoho boroshna. [Features of production of organic bread using hemp flour]. *Kharchova promyslovist'*. [Food Industry]. 25:7–13. [in Ukrainian].
22. Kolodziejczyk, P., Ozimek, L., Kozłowska, J. (2012). The application of flax and hemp seeds in food, animal feed and cosmetics production. In: Kozłowski RM (ed) *Handbook of natural fibres*, vol 2. Elsevier, Amsterdam, 329–366. <https://doi.org/10.1533/9780857095510.2.329>.

23. Mikulec, A., Kowalski, S., Sabat, R., Skoczylas, L., Tabaszewska, M., Wvrocka-Gurgul, A. (2019). Hemp flour as a valuable component for enriching physicochemical and antioxidant properties of wheat bread. *LWT-Food Sci Techn*, 102:164–172. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.028>.
24. Ferrante, C., Recinella, L., Ronci, M., Menghini, L., Brunetti, L., Chiavaroli, A., Leone, S., Iorio, L.D., Carradori, S., Tirillini, B., Angelini, P., Covino, S., Venanzoni, R., Orlando, G. (2019). Multiple pharmacognostic characterization on hemp commercial cultivars: Focus on inflorescence water extract activity. *Food Chem Toxicol*, 125:452–461. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.01.035>.
25. Galasso, I., Russo, R., Mapelli, S., Ponzoni, E., Brambilla, I.M., Battelli, G., Reggiani, R. (2016). Variability in Seed Traits in a Collection of *Cannabis sativa* L. Genotypes. *Front plant Sci*, 7:688. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00688>.
26. Siudem, P., Wawer, I., Paradowska, K. (2019). Rapid evaluation of edible hemp oil quality using NMR and FT-IR spectroscopy. *J Mole Struct*, 1177:204–208. <https://doi.org/10.1016/i.molstruc.2018.09.057>.
27. Pihlanto, A., Mattila, P., Mäkinen, S., Paiari, A.M. (2017). Bioactivities of alternative protein sources and their potential health benefits. *Food Funct*, 8:3443–3458. <https://doi.org/10.1039/C7FO00302A>.
28. Keskin Cavdar, H. (2019). Active compounds, health effects, and extraction of unconventional plant seed oils. *Plant and Human Health. Volume 2: Phytochemistry and Molecular Aspects*, 245–285.
29. Kornpointner, C., Martinez, A., Marinovic, S., Haselmair-Gosch, C., Jamnik, P., Schröder K., Löffke, C., Halbwirth, H. (2021). Chemical composition and antioxidant potential of *Cannabis sativa* L. roots. *Ind Crop Prod*, 165:113422. <https://doi.org/10.1016/i.indcrop.2021.113422>.
30. Istrate, A. M., Dabija, A., Codina, G. G., & Rusu, L. (2021). Influence of hemp flour on dough rheology and bread quality. *Scientific Study & Research. Chemistry & Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, 22(4), 521–531. ISSN 1582-540X.
31. Wiedemair, V., Gruber, K., Knöpfle, N., & Bach, K. E. (2022). Technological changes in wheat-based breads enriched with hemp seed press cakes and hemp seed grit. *Molecules*, 27 (6), 1840. <https://doi.org/10.3390/molecules27061840>.
32. Molodid T., Baija-Zhezherun S. Pokaznyky vakosti khliba, zbahachenoho produktamy pereroblennoho konopel. [Quality indicators of bread enriched with products of hemp processing]. *Mizhnarodna naukova konferentsiya molodvykh uchenykh, aspirantiv i studentiv «Naukovi zdobutky molodi – vyvishennyy problem kharchuvannya lyudstva u XXI stolitti»*. [International scientific conference of young scientists, graduate students and students "Scientific achievements of youth – solving the problems of human nutrition in the XXI century"]. Part 1. P. 40. 2020. Kyiv: NUHT, Ukraine. [in Ukrainian].
33. Bazhav-Zhezherun S. A., Bereza-Kindzerska L.V., Tohachynska O. V. (2021). Pidvyshchennya kharchovoy tsinnosti khliba shlyakhom zbahachennya voho roslinnoyu bilkovymisnovu svrovinovu. [Increasing the nutritional value of bread by enriching it with vegetable protein-containing raw materials]. *Vcheni zapysky Tavriys'koho natsional'noho universytetu imeni V.I. Vernads'koho*. [Academic notes of the Tavri National University named after V.I. Vernadskyi]. 32(713), 2:125–130. [in Ukrainian].
34. Baija-Zhezherun S. A., Bereza-Kindzerska L. V., Togachynska O. V. Enrichment of bread with hemp processing products: materials of the international scientific conference "Quality in Industry and Education: Proceedings of the XVI International Conference". Varna, 2021. P. 31–35.
35. Bolkhovitina, O. I., Kamenvuka, L. A. Vplyv boroshna z nasynnya konopel na pokaznyky vakosti pshenychnoho khliba. [The effect of hemp seed flour on the quality indicators of wheat bread]. *Mizhnarodna nauko-vo-praktychna konferentsiya «Rozvytok kharchovykh vyrobnytstv, restorannoho ta hotel'noho hospodarstv i torhivli: problemy, perspektivy, efektyvnist»*. [International scientific and practical conference "Development of food production, restaurant and hotel industries and trade: problems, prospects, efficiency". P. 45–46. 2021. Kharkiv : KHDUKHT, Ukraine. [in Ukrainian].
36. Khoptyns'ka S., Falendysh N. Vykorystannya produktiv iz konopli v tekhnolohiyi khliba. [The use of hemp products in bread technology]. 87 *Mizhnarodna naukova konferentsiya molodvykh uchenykh, aspirantiv i studentiv «Naukovi zdobutky molodi – vyvishennyy problem kharchuvannya lyudstva u XXI stolitti»*. [87th International scientific conference of young scientists, graduate students and students "Scientific achievements of youth – solving the problems of human nutrition in the XXI century"]. Part. 1. P. 126. 2021. Kyiv : NUKHT, Ukraine. [in Ukrainian].
37. Korus, J., Witczak, M., Ziobro, R., & Juszczak, L. (2017). Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour and protein preparation as natural nutrients and structure forming agents in starch based gluten-free bread. *LWT*, 84, 143–150. <https://doi.org/10.1016/i.lwt.2017.05.046>.
38. Havward, L., McSweeney, M. B. (2020). Acceptability of bread made with hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) flour evaluated fresh and following a partial bake method. *Journal of Food Science*, 85(9), 2915–2922. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15372>.
39. Rusu, I. E., Marc, R. A., Muresan, C. C., Muresan, A. E., Muresan, V., Pop, C. R., Muste, S. (2021). Hemp (*Cannabis sativa* L.) flour-based wheat bread as fortified bakery product. *Plants*, 10 (8), 1558 <https://doi.org/10.3390/plants10081558>.

40. Liliana, B. C., Livia, A., Laura, M. (2018). Effects of hemp flour, seeds and oil additions on bread quality. *J. Eng. Res. Appl.* 8, 73–78. <https://doi.org/10.9790/9622-0805037378>.
41. Rezvaykh, N. (2021). Analiz orhanoleptychnykh pokaznykiv yakosti khliba pshenychnoho z pidvyshchenoyu kharchovoyu tsinnistyu. [Analysis of organoleptic indicators of the quality of wheat bread with increased nutritional value]. *Tavriys'kyi naukovi visnyk. Seriya: Tekhnichni nauky*. [Taurian Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences]. (5), 24–31. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.5.4>. [in Ukrainian].
42. Wang, Y. Y., Norait, K., Rvu, G. H. (2011). Influence of extruded hemp-rice flour addition on the physical properties of wheat bread. *Preventive Nutrition and Food Science*, 16(1), 62–66. <https://doi.org/10.3746/ifn.2011.16.1.062>.
43. Crini, G., Lichtfouse, E., Chanut, G., & Morin-Crini, N. (2020). Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: A review. *Environmental Chemistry Letters*, 18(5), 1451–1476. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01029-2>.
44. Šmídová, Z., Rysová, J. (2022). Gluten-free bread and bakery products technology. *Foods*, 11 (3), 480. <https://doi.org/10.3390/foods11030480>.
45. Bender, D., Schönlechner, R. (2020). Innovative approaches towards improved gluten-free bread properties. *Journal of Cereal Science*, 91, 102904. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102904>.
46. Cerino, P., Buonerba, C., Cannazza, G., D'Auria, J., Ottoni, E., Fulgione, A., Gallo, A. (2021). A review of hemp as food and nutritional supplement. *Cannabis and cannabinoid research*, 6 (1), 19–27. <https://doi.org/10.1089/can.2020.0001>.
47. Yano, H., Fu, W. (2023). Hemp: A sustainable plant with high industrial value in food processing. *Foods*, 12(3), 651. <https://doi.org/10.3390/foods12030651>.
48. Al-Toma, A., Volta, U., Auricchio, R., Castillejo, G., Sanders, D. S., Cellier, C., Mulder, C. J., Lundin, K. (2019). European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders. *United Eur. Gastroenterol. J.*, 7, 583–613. <https://doi.org/10.1177/2050640619844125>.
49. Mollakhalili Mevodi, N., Mohammadifar, M. A., & Feizollahi, E. (2015). Gluten-Free Bread Quality: A Review of the Improving Factors. *Journal of Food Quality & Hazards Control*, 2 (3).
50. Kourkouta, L., Koukourikos, K., Iliadis, C., Ouzounakis, P., Monios, A., & Tsaloglidou, A. (2017). Bread and health. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5 (11), 821–826. <https://doi.org/10.17265/2328-2150/2017.11.005>.