



DOI: 10.32782/2220-8674-2024-24-2-14

УДК 637.146.34:633.522

Т. П. Синенко, д.ф.

ORCID: 0000-0002-5300-5142

О. С. Гаврилюк, магістр

ORCID: 0009-0006-6440-0494

Сумський національний аграрний університет

e-mail: tetiana.synenko@snaeu.edu.ua, тел.: +380684870521

## ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ВИСІВОК КОНОПЛЯНИХ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЙОГУРТУ

*Анотація.* Використання харчових добавок і смакових наповнювачів на основі рослинних інгредієнтів та біфідобактеріальних композицій розширює рецептури йогуртів та асортимент інгредієнтів. Серед перспективної сировини також виділено коноплі та похідні продукти їх переробки. Метою роботи є удосконалення технології йогурту збагаченого харчовими волокнами. Виконано дослідження якості та обґрунтовано доцільність використання сировини, зокрема висівок конопляних. Результати показують, що внесення висівок коноплі підвищує вміст клітковини в продукті, не збільшуючи при цьому його калорійність. Визначено, що прийнятною дозою внесення висівок конопель в йогурт є від 5,0% до 10%. Органолептична оцінка показала, що оптимальним рішенням є внесення в кількості 10% до йогурту. За проведеними дослідженнями, розроблено рецептуру йогурту збагаченого харчовими волокнами «Непр» безлактозного з висівками конопель. Дослідний зразок має відмінні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники, які залишаються стабільними при зберіганні.

*Ключові слова:* кисломолочні напої, рослинна сировина, харчові волокна, інноваційні технології, наукові основи.

*Постановка проблеми.* Кисломолочні напої займають одне з провідних місць в харчування сучасної людини, на що вказує статистичний аналіз українського ринку кисломолочної продукції (приріст споживання йогурту найвищий серед молочних продуктів) [1].

Йогурт вважається одним з найстаріших кисломолочних продуктів у світі. Зазвичай його виробляють шляхом змішування молочнокислих бактерій *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus* у співвідношенні 1:1 з молоком, з наступним сквашуванням. Однак традиційні методи виробництва самі по собі не можуть задовольнити потреби сучасних споживачів. У зв'язку з цим, вдосконалення технології та рецептури неможливе без покращення споживчих характеристик йогурту, таких як смак, аромат та консистенція.

Йогурт широко використовується в дієтичному та лікувальному харчуванні завдяки своїй перевазі над коров'ячим молоком за



функціональними властивостями. Асортимент йогуртів постійно змінюється, і постійно з'являються нові види йогуртів з покращеними функціональними властивостями. Для того, щоб збільшити споживання йогурту серед різних вікових груп, йогурт комбінують з різними харчовими інгредієнтами для створення інших смаків, окрім фруктових. Рослинні інгредієнти є чудовими рецептурними компонентами для таких продуктів.

Рослинні інгредієнти як натуральні добавки до кисломолочних продуктів не тільки сприяють смаковому різноманіттю, але й доповнюють корисні властивості цих продуктів, оскільки овочі, фрукти та ягоди є основними джерелами біологічно активних речовин. Тому дуже важливим є пошук нових корисних наповнювачів для кисломолочних напоїв та розробка технологій їх виробництва.

Враховуючи вище наведені дані, актуальним і перспективним є удосконалення технологій виробництва йогуртів за рахунок використання рослинної сировини.

*Аналіз останніх досліджень.* За останні роки було впроваджено різноманітні інноваційні технології виробництва йогуртів, а використання нових методів виробництва та методів контролю якості сировини і кінцевого продукту може сприяти подальшому покращенню споживчих характеристик харчових продуктів. Використання харчових добавок та смакових наповнювачів на основі рослинних інгредієнтів та біфідобактеріальних композицій розширило рецептури йогуртів та асортимент інгредієнтів.

Більшість наукових досліджень з розробки технології йогуртів присвячено підбору оптимальних способів виробництва, вибору заквасок та підбору або комбінуванню фруктових і овочевих наповнювачів та функціональних добавок у рецептурах [2].

Для виробництва йогуртів нового покоління розроблено низку інноваційних методів. [3-6] Вони полягають у вдосконаленні технологічних прийомів на окремих етапах виробництва або введенні добавок, що містять біологічно активні речовини.

Наприклад, група вчених [7] розробила технологію функціональних кисломолочних продуктів з використанням рослинних добавок, що складаються з пророщеної пшениці та топінамбура. Дослідження показало, що використані рослинні інгредієнти містять високий вміст мінералів, вітамінів та амінокислот, а також інуліну, який сприяє травленню та виведенню токсичних речовин з організму, що є важливим для хворих на цукровий діабет. Завдяки використанню цих інгредієнтів розроблений йогурт характеризується високим вмістом вітамінів та мінералів.

Вчені [8] досліджували можливість капсулювання фруктовоягідних концентратів для використання в йогуртах. В результаті вони



вивчили способи збагачення молочних продуктів вітамінами для отримання високоякісного продукту з яскравими смаковими характеристиками. Науковці розробили технологію йогурту з використанням капсул концентрату.

У роботі [9] продемонстровано використання рослинних наповнювачів у технології виробництва йогурту та підібрано ефективні виробничі параметри. Вчені пропонують використовувати такі наповнювачі, як гарбуз груша з насінням чіа, огірок з кропом та італійськими травами. Розробники дослідили показники якості йогурту протягом усього технологічного процесу (механічної обробки) та терміну зберігання, відзначивши відмінні гістологічні властивості кінцевого продукту з наповнювачами.

У роботі [10] описано технологію збагачених йодом кисломолочних напоїв. Автор обрав ламінарію для виробництва збагаченого йогурту. Водорості багаті на йод, амінокислоти, альгінову кислоту, мінерали та інші біологічно активні речовини.

Фруктові, ягідні та овочеві добавки у вигляді сиропів, концентратів і сухих сумішей використовуються для надання йогурту унікального смаку та аромату, а також для покращення його зовнішнього вигляду. Ці наповнювачі використовуються для регулювання вмісту вітамінів, вуглеводів і мінеральних речовин у кисломолочних продуктах. Особливу роль у формуванні функціональних властивостей відіграють харчові волокна [11].

Харчові волокна допомагають нормалізувати склад мікробіоти кишечника, збільшуючи кількість корисних пробіотичних мікроорганізмів, зменшуючи гнильні процеси, пригнічуючи вміст кишкової палички та сприяючи синтезу вітамінів групи В і фолієвої кислоти.

Відомий спосіб виробництва йогурту з використанням гарбузового пюре як наповнювача. Розроблений спосіб підвищує поживні та профілактичні властивості йогурту за рахунок пектиновмісних речовин та харчових волокон гарбуза [12].

У роботі [13] продемонстровано потенціал використання квасолі як рослинного інгредієнта в йогуртах та розроблено технологію цього напою. Досліджено якісні характеристики, хімічний склад, жирнокислотний, вуглеводний та вітамінний склад продукту. Автори виявили, що квасоля значно підвищує харчову та енергетичну цінність розробленого напою.

Вчені [14] розробили наповнювач, який являє собою пектиново-овочеву пасту або сушений буряковий та морквяний порошок. Цей наповнювач додають у вигляді сиропу до молока перед сквашуванням. Перспективним є також використання борошна розторопші, яке має антиоксидантні властивості, пов'язані з молочним жиром [15].



Зарубіжними науковцями також було проведено ряд досліджень та розроблено технологію виробництва йогурту, збагаченого порошком гарбуза. Введення в рецептуру кисломолочного продукту нетрадиційної сировини є перспективним з точки зору дієтичного харчування населення [16].

Серед перспективної сировини також виділено коноплі та похідні продукти їх переробки.

Коноплі завжди були привабливою культурою завдяки високій цінності та універсальності. У минулому в господарствах країни переробку конопель припадало 50% сільськогосподарського доходу, а на її вирощування припадало близько 10% загальної площі сільськогосподарських угідь. У сучасному виробництві технічні коноплі вважаються дуже рентабельною культурою, а їх переробка практично не залишає відходів. Всі складові конопель – насіння, волокно (довге і коротке) і костриця (побічний продукт виробництва волокна) – широко використовуються в багатьох галузях промисловості і в народному господарстві.

Використання побічних продуктів, отриманих при екстракції конопляної олії – конопляного шроту (висівок) здебільшого спрямоване на виробництво інноваційних та функціональних продуктів рослинного походження, зокрема безглютенового хліба, чіпсів, бісквіта і це лише деякі з них [17].

У роботі [18] досліджено харчовий і функціональний потенціал конопель. Показано, що конопляні продукти мають ліпіди з унікальним і ідеально збалансованим складом жирних кислот, білки, які легко засвоюються і багаті незамінними амінокислотами, і вуглеводи, які в основному представлені харчові волокна (в основному нерозчинні), а також велику кількість вітамінів і мінералів.

Інтерес викликають похідні при переробці саме насіння цієї рослини, які раніше вважалися відходами виробництва – вичавки (висівки/шрот) джерело клітковини, і характеризуються високими поживними та функціональними профілями.

Коноплі є одним із найбільш концентрованих харчових джерел нерозчинної клітковини [19]. Однак промислові процеси перетворення, які піддають насіння високому тиску та температурам (такі як екструзія), мають тенденцію руйнувати структуру полісахаридів, збільшуючи частку розчинної клітковини порівняно з нерозчинною. Вміст харчових волокон може коливатися від 27 до 34%.

Таким чином, на основі аналітичного огляду літературних джерел та патентів досліджено сучасний стан та перспективи підвищення якості та харчової цінності йогурту за рахунок додавання рослинних інгредієнтів. Використання різноманітних добавок рослинного походження в технології йогуртів виявилось одним з найбільш



перспективних технологічних засобів для надання йогуртам оздоровчого, лікувально-профілактичного ефекту.

Інформаційний аналіз показав, що висівки конопель є перспективною і одночас недостатньо вивченими харчовими побічними продуктами. З метою розробки потенційних функціональних харчових інгредієнтів для сприяння безвідходному виробництву продуктів харчування з конопель, циклічного харчування та замкнутої економіки перспективним є розробка кисломолочного напою (йогурту) із збагаченням його харчовими волокнами із висівок конопель.

*Формулювання мети статті (постановка завдання).* Метою роботи є удосконалення технології йогурту збагаченого харчовими волокнами.

Для досягнення поставленої мети було сформовано наступні завдання:

- обґрунтувати технологічну доцільність використання рослинної сировини багатой харчовими волокнами у технології йогуртів;

- визначити технологічні властивості нетрадиційної сировини з метою прогнозування їх раціонального співвідношення у складі молочної суміші, впливу на реологічні показники йогурту та якість готових напоїв;

- дослідити вплив рецептурних компонентів на органолептичні, фізико-хімічні показники та реологічні властивості модельних систем йогурту;

- удосконалити технологію йогурту, комплексно дослідити якість розроблених кисломолочних напоїв.

*Основна частина.* При створенні йогурту з комбінованою сировиною, необхідно враховувати не лише товарні властивості та показники безпеки, а й задоволення потреб організму людини у певних кількостях та співвідношенні харчових речовин.

При обґрунтуванні рецептурно-компонентних рішень виконано дослідження якості та обґрунтовано доцільність використання сировини, зокрема молока-сировини, пробіотиків (заквашувальних культур), пребіотиків (сиропу лактулози), ферментного препарату лактази, харчових волокон (висівок конопляних).

Для виробництва контрольного та дослідних зразків питного йогурту (резервуарним способом) використано молоко коров'яче отримане з дослідного господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України (Сумська область, Україна).

При виробництві високоякісних кисломолочних продуктів, особливо йогуртів, основним завданням є вибір закваски, яка забезпечить формування щільної структури і густої консистенції



продукту, скоротить час сквашування і збереже низький рівень пост-окислення. Останнє покращує смак і консистенцію продукту в процесі виробництва і зберігання, особливо в умовах недостатнього охолодження або перепаду температур. Для виробництва йогурту в лабораторних умовах було використано пробіотичну закваску прямого внесення FD DVS ABY-3 (Chr. Hansen, Данія), яка містить заквашувальні культури *Bifidobacterium species*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*.

З аналізу літературних джерел встановлено, що висівки конопляні містять значний вміст клітковини, білку, незамінні амінокислоти, жирні кислоти Омега-3, Омега-6 та Омега-9, йод, хром, срібло, літій, а також вітаміни А, Е, С. В роботі досліджено можливість використання в технології йогурту висівок конопляних виробництва ТОВ «Десналенд» (Україна).

Результати хімічного аналізу висівок коноплях представлено в табл. 1.

Таблиця 1

## Якісні показники висівок конопляних

Показник	Значення
Вологість, %	94,0±1,0
Білок, г/100 г	13,0±1,0
Жир, г/100 г	9,0±1,0
Вуглеводи, г/100 г в тому числі	52,0±1,0
харчові волокна, г/100 г	42,0±1,0
Вітаміни:	
В1, мг/100 г	0,1±0,05
В2, мг/100 г	0,4±0,05
Е, мг/100 г	4,5±0,05
А, мг/100 г	0,7±0,05
Мінеральні речовини:	
Фосфор, мг/100 г	6,46±0,5
Кальцій, мг/100 г	1,35±0,5
Магній, мг/100 г	1,75±0,5
Ферум, мг/100 г	0,78±0,01
Цинк, мг/100 г	0,51±0,01

Хімічний склад конопляних висівок відрізняється високим вмістом рослинного білка (13,0 ± 1,0 г/100 г). Поєднання рослинних і тваринних білків максимізує біологічну цінність розроблених збагачених продуктів та оптимізує амінокислотний склад кисломолочних продуктів. Високий вміст харчових волокон (42,0 ± 1,0 г/100 г) надає конопляним висівкам функціональних і технічних властивостей.



Вживання конопляних висівок і збагачення ними продуктів харчування аргументує можливість досить легко і швидко зменшити дефіцит мікроелементів і клітковини, не збільшуючи при цьому калорійність раціону.

В лабораторних умовах були виготовлені дослідні зразки йогурту за наступною технологічною схемою: в нормалізоване молоко за масовою часткою жиру при температурі 40–45 °С вносили підготовлені висівки конопляні. Висівки конопляні вносили в кількості 5–15%. Суміш витримували 20–30 хв (з метою набухання та кращого екстрагування біологічно активних речовин в молочну основу). Потім вносили сироп лактулози (5% від маси суміші), суміш перемішували 3–5 хв і при температурі (92±1) °С без витримки проводили пастеризацію суміші, з швидким охолодженням до температури (40±1) °С. Вносили ферментний препарат НА-Lactase 2100 (доза внесеного препарату – 0,05% згідно рекомендацій виробника). Процес гідролізу здійснювали за температури 40 °С протягом 20–30 хв для розщеплення молочного цукру (лактози) до моносахаридів. Далі проводили заквашування пробіотичною закваскою прямого внесення (доза внесеного препарату – 0,2% згідно рекомендацій виробника) за температури (40±1) °С, перемішування 5–10 хв. Сквашували суміші за (40±1) °С протягом 4–5 годин до досягнення титрованої кислотності 65–75°Т і щільного згустку. Далі охолоджували згусток до температури 20–25°С. Розфасовували йогурт по ємкостях і зберігали за (4±2) °С до моменту дослідження.

Після охолодження, в підготовлених зразках визначали органолептичні та фізико-хімічні показники (кислотоутворення, в'язкість, вологоутримуючу здатність).

Результати зміни титрованої кислотності в процесі сквашування представлені на рис. 1.

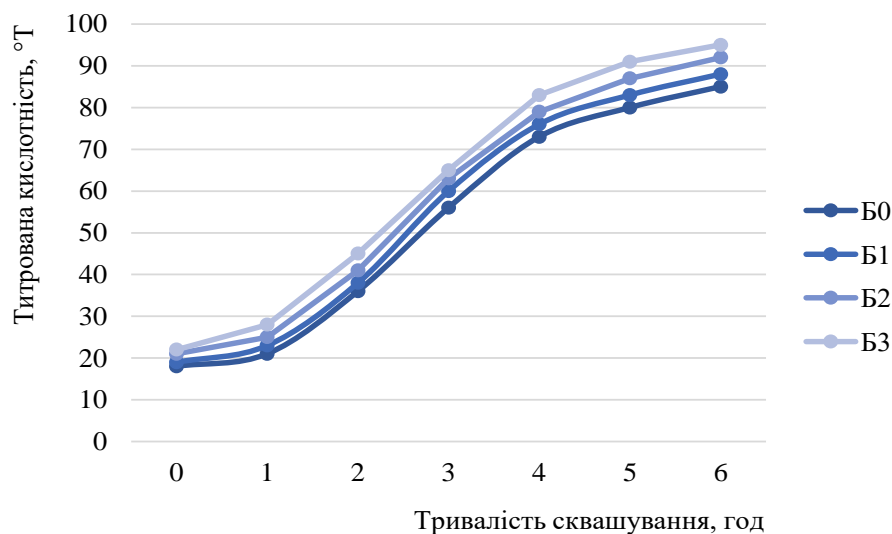


Рис. 1. Динаміка кислотоутворення дослідних зразків йогурту

Процес ферментації в дослідних зразках з додаванням висівок конопель до утворення згустку і досягнення титрованої кислотності 65–75 °Т відбувається більш ефективно (за 3,5–4 годин). Отже, процес ферментації скорочується, що дозволяє зменшити енерговитрати при виробництві.

Результати визначення та розрахунки вологоутримуючої здатності дослідних зразків наведено на рис. 2.

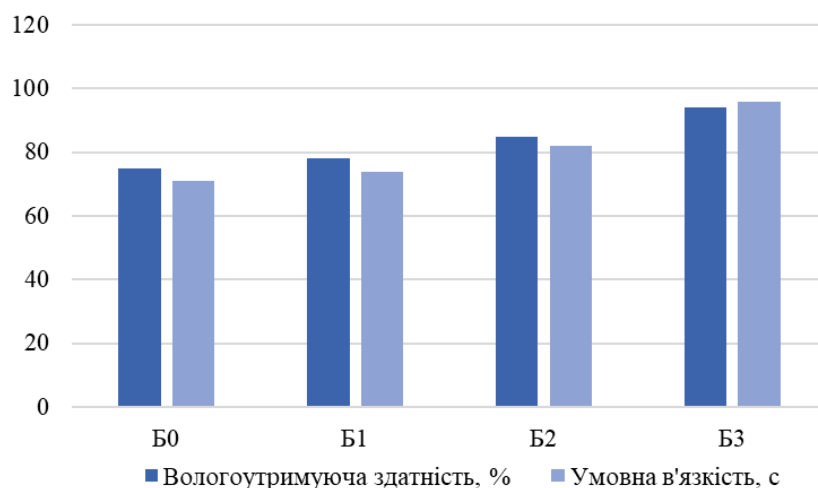


Рис. 2. Структурно-механічні властивості дослідних зразків йогурту

В проведених дослідженнях виявлено тенденцію зменшення об'єму виділеної сироватки із збільшенням дози внесення висівок конопляних. З даних наведених на графіку (рис. 2) видно, що зі збільшенням кількості внесення висівок конопляних в дослідних зразках вологоутримуюча здатність зростає. В порівнянні контрольного зразка (B0) і дослідних зразків, що містить 5...15% висівок, різниця вологоутримуючої здатності складає до 16...19%.

Таким чином, додавання конопляних висівок до йогуртів дозволить зменшити відділення сироватки і позитивно вплине на збереженість розробленого продукту.

Однак, збільшення густини йогуртів негативно впливає на сенсорні показники саме питного типу кисломолочного напою. Відповідно, дослідження впливу структурно-механічних властивостей висівок конопляних на консистенцію дослідних зразків показали, що підвищується в'язкість і йогурти зберігають структуру без використання додаткових стабілізаційних систем (рис. 2).

Проведені експерименти вказують, що висівки конопляні впливають на консистенцію йогуртів. Сенсорне оцінювання показників дослідних зразків є не менш важливим етапом досліджень при виборі кількості внесення висівок конопляних.



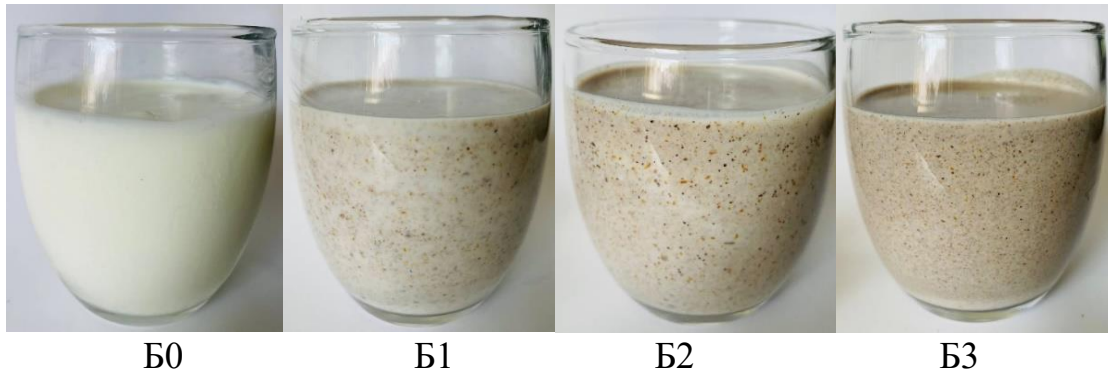


Рис. 3. Зовнішній вигляд дослідних зразків йогурту

Згідно результатів сенсорного аналізу контрольний зразок йогурту (B0) відповідає нормативним вимогам. Консистенція йогуртів щільна, однорідна консистенція з порушеним згустком. Із чистим, солодко-кисломолочним смаком, без сторонніх присмаків і запахів.

Із внесенням у зразки висівки конопелі консистенція йогурту ущільнюється, що негативно впливає на сенсорні властивості. Також змінюється смак і аромат від чистого солодко-кисломолочного з легким відтінком конопель і пряно-терпкими нотками (зразки B1, B2) до солодкого, з відчутним кисломолочним присмаком, приємним конопляним, терпким присмаком і ароматом (зразок B3). Неприємні смако-ароматичні відчуття з'являються із максимальним вмістом висівки конопелі (зразок B4) – гіркі пряно-терпкі смаки, і не привабливий колір.

На підставі проведених досліджень впливає, що прийнятною дозою внесення висівки конопель в йогурт є від 5,0% до 10%. Органолептична оцінка показала, що оптимальним рішенням є внесення в кількості 10% до йогурту.

За проведеними дослідженнями, розроблено рецептуру йогурту збагаченого харчовими волокнами «Нетр» безлактозного з висівками конопель.

Дослідження показників якості розробленого продукту проводили в порівнянні з традиційним йогуртом (продукт-аналог йогурт безлактозний без наповнювача, що відповідає вимогам якості ДСТУ 4343:2004). У йогуртах визначали органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники. Результати що розроблений йогурт збагачений харчовими волокнами не поступається за якість традиційному і відповідає нормативним вимогам.

Харчові продукти - це комплекси речовин, включаючи білки, жири та вуглеводи, які виконують специфічні функції в життєвих процесах. Аналіз цих хімічних компонентів необхідний для визначення потенційної здатності харчового продукту задовольняти фізіологічні потреби організму.



Розраховані значення харчової та енергетичної цінності розробленого йогурту представлено табл. 2.

Таблиця 2

## Харчова та енергетична цінність йогурту

Показника	Добова норма*	Значення, г в 100 г йогурті збагаченого харчовими волокнами
<i>Харчова цінність:</i>		
- білки	80/61	3,8
- жири	81/62	3,0
- вуглеводи, в тому числі	350/300	13,3
- харчові волокна	25...30	4,2
<i>Енергетична цінність, ккал</i>	2450/2000	96,8

\*Примітка. Дані взяті для I групи населення, значення для чоловіків/жінок віком 18-29 років

Згідно з отриманими даними визначено, що використання висівків конопель в технології кексів сприяє збільшенню калорійності напоїв за рахунок збільшенню вмісту білка, вуглеводів. Позитивним є збагачення продукту харчовими волокнами, що відповідає 16,8% від добової норми (25...30 г).

Таким чином, отримано комплекс даних, що характеризує якість розроблених йогуртів, доведено їх високу харчову та біологічну цінність. Визначено, що за вмістом харчових волокон розроблені йогурти перевищують продукт-аналог.

*Висновки.* Обґрунтовано вибір сировини для використання у технології йогуртів збагачених харчовими волокнами, а саме висівки конопляних. Встановлено вплив окремих рецептурних компонентів на фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники модельних систем йогуртів. Обґрунтовано доцільність використання у технології йогуртів висівків конопляних у кількості 10% від маси молочної суміші.

За проведеними дослідженнями, розроблено рецептуру йогурту збагаченого харчовими волокнами «Непр» безлактозного з висівками конопель. При цьому йогурт характеризується однорідним, ніжним згустком, у міру щільний з частинками висівків коноплі, які розподілені по всій масі йогурту. Має солодкий гармонійний кисломолочний смак з присмаком коноплі, нотками горіховими, пряно-терпкими, приємний аромат кисломолочного напою з відчутними нотками конопель. Дослідний зразок має відмінні фізико-хімічні та мікробіологічні показники, які залишаються стабільними при зберіганні.

На основі теоретичних і експериментальних досліджень сформульовано й доведено науково-практичну гіпотезу – використання рослинної сировини у технології йогуртів з метою підвищення вмісту



харчових волокон забезпечить підвищення їх харчової та біологічної цінності, дасть змогу розширити асортимент кисломолочних напоїв.

Отримані результати демонструють перспективу для подальших досліджень функціональних та оздоровчих властивостей збагачених кисломолочних напоїв.

#### *Список використаних джерел*

1. Карпенко В.Л. Аналіз стану розвитку молокопереробної галузі України. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2020. №5. С. 90-101.

2. Гойко І., Мещеряков А. Розроблення фітокомпозиції із лікарської рослинної сировини для збагачення йогуртів. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 87-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2021. Київ : НУХТ, 2021. С. 35.*

3. Геліх А., Даниленко С., Крижська Т., Цзіншань Л. Розробка технології та дослідження показників якості йогурту із натуральним наповнювачем у процесі зберігання. *Продовольчі ресурси*. 2021. №9(16). С. 69–78.

4. Визначення впливу пюре кропиви-яблука на якісні показники йогурту / Т. П. Синенко та ін. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*. 2023. №4 (54). С. 42–46.

5. The effect of milk whey and sublimated pear on the biological value of soft cheese / I. Puryhin et al. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2024. № 32(2). P. 382–390.

6. Method of yoghurt production: Pat 2366194 RF. No. 2007133068, declared 03.09.2007, published 10.09.2009, Bulletin No. 13.

7. Kanareikina S.G., Guzel R.M., Kanareikin V.I. Efficiency of introducing a vegetable additive to manufacture a sour-milk product. *Animal husbandry and fodder production*. 2018. №101. С. 98-105.

8. Ospanov A. B. Use fruit and berry concentrates for encapsulation technology and further use in the composition of live yoghurts based on sheep and goat milk. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology*. 2021. №9.3. P. 23-31.

9. Baidina I. A., Fedosova A. N. Application of vegetable fillers in yoghurt technology. *The role of science in doubling the gross regional product: proceedings of the XXV International Scientific and Production Conference (26-27 May 2021)*. Mayskiy: Publishing house of FGBOU VO Belgorod GAU, 2021. P. 55–56



10. Petukhova S. C. Development of sour-milk product enriched with iodine and dietary fibres. *Actual issues of improving the technology of production and processing of agricultural products*. 2016. №18. P. 141–143.
11. Belokrinitskaya E.A., Chesnokova N.Yu., Levochkina L.V. *Influence of fillers on physico-chemical properties of yoghurts*. *Food industry*. 2009. №5. P. 52–53.
12. Method of yoghurt production: Patent No. 2463796 C2, IPC A23C 9/13. : No. 2010126613/10: applied for. 30.06.2010 : published 20.10.2012.
13. Weber A.L., Leonova S.A., Pikoszewski V. Evaluation and analysis of food, biological value of fermented milk drink with bean component. *Electronic scientific journal*. 2016. № 1(19). P. 22–30.
14. Dolmatova I. A. Research the properties of raw vegetable materials and candied fruits in yoghurt production. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology*. 2016. Т. 4. №. 2. P. 85–93.
15. Dzhasheeva Z.A.-M. Flour vegetables of milk thistle fruits are an antioxidant in milk fat. *Modern science-intensive technologies*. 2008. № 3. P. 7.
16. Zaikina M. A. Innovative approaches in developing yoghurt enriched with vegetable raw materials. *Problems of competitiveness of consumer goods and food products*. 2021. P. 167–172.
17. Nakov G., Trajkovska B., Lukinac J. The influence of adding hemp press cake flour on the properties of bovine and ovine yoghurts. *Foods*. 2023. №12(5). P. 958.
18. Montemurro M., Verni M., Rizzello C. G. Design of a Plant-Based Yogurt-Like Product Fortified with Hemp Flour: Formulation and Characterization. *Foods*. 2023. №12(3). P. 485.
19. Rizzo G., Storz M. A., Calapai, G. The Role of Hemp (*Cannabis sativa* L.) as a Functional Food in Vegetarian Nutrition. *Foods*. 2023. № 12. P. 3505.

*Стаття надійшла до редакції 30.09.2024 р.*

**T. Synenko, O. Gavryliuk**  
**Sumy National Agrarian University**

## **DEVELOPMENT OF CUPCAKE TECHNOLOGY WITH INCREASED BIOLOGICAL AND NUTRITIONAL VALUE**

### ***Summary***

Recently, various innovative yoghurt production technologies have been introduced, which, using new production methods and quality control methods for raw materials and finished products, can further improve the consumer properties of the food product. Recipe and component solutions for yoghurts are expanded through food additives and flavouring fillers based on plant raw materials and Bifidus compositions. Hemp and its derivative products are also among the promising raw materials. The



information analysis showed that hemp bran is a hopeful and, at the same time, insufficiently studied food by-product. To develop potential functional food ingredients to promote waste-free food production from hemp, circular food and a circular economy, it is promising to create a fermented milk drink (yoghurt) enriched with dietary fibre from hemp bran. The work aims to improve the technology of yoghurt enriched with dietary fibre. When substantiating the formulation and component solutions, the quality of the raw materials, particularly dietary fibres (hemp bran), was studied, and the feasibility of using them was substantiated. The results of studies on the quality of hemp bran showed that its enrichment of food products makes it possible to reduce the deficiency of micronutrients and dietary fibre quite easily and quickly without increasing the calorie content of the diet. Based on the studies, an acceptable dose of hemp bran in yoghurt is from 5.0% to 10%. The organoleptic evaluation showed that adding 10% to the yoghurt is optimal. According to the research, a recipe for lactose-free yoghurt enriched with dietary fibre, 'Hemp' with hemp bran, was developed. The yoghurt is characterised by a homogeneous, delicate clot, moderately dense with hemp bran particles distributed throughout the yoghurt. It has a sweet, harmonious fermented milk taste with a hemp flavour, nutty, spicy and tart notes, and a pleasant aroma of a fermented milk drink with noticeable hemp notes. The prototype has excellent physicochemical and microbiological characteristics that remain stable during storage. The results show that the developed yoghurt enriched with dietary fibre is not inferior in quality to traditional yoghurt and meets regulatory requirements.

**Key words:** fermented milk drinks, vegetable raw materials, dietary fibres. innovative technologies, scientific foundations.