

КОРНІЄНКО І.М., к.т.н., доцент
ФІЛІМОНЕНКО О.Ю., ст. викладач
КРЮКОВСЬКА О.А., к.т.н., доцент
ГЕДЗУН Є.О., студент
ГЛУШКОВ А.С., студент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АПІ-ПРОДУКТІВ В ПРАКТИЦІ ПРИГОТУВАННЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ, ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЛОЧНОКИСЛИХ ПРОДУКТІВ

Вступ. Збалансоване харчування й вживання безпечних продуктів сприяє підвищенню резистентності організму до несприятливих впливів навколишнього середовища. За наявними даними від 50 до 80% захворювань (новоутворення, хвороби органів травлення, сечостатевої системи, системи кровообігу й ендокринної системи) обумовлені особливостями способу життя й харчування [1-2].

Одним з напрямків розширення асортиментів і збільшення виробництва кисломолочних продуктів є дослідження й розробка продуктів з використанням різних смакових добавок. До популярних кисломолочних напоїв в Україні відноситься продукт на основі заквасочної культури «Біфівіт». До складу цієї закваски входять біфідобактерії, лактобактерії різних видів і штамів. Ці бактерії здійснюють фізіологічний захист кишкового бар'єра від проникнення мікробів і токсинів у внутрішнє середовище організму; мають високу антагоністичну активність стосовно патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів; сприяють посиленню процесів всмоктування через стінки кишечника іонів кальцію, заліза, вітаміну Д та ін.

Маркетингові дослідження показують, що в асортиментній групі йогуртів відзначена висока перевага споживачів до збагачених продуктів – 76,2% респондентів (з 914 людей) схильні до вибору йогуртів з добавками харчових, і (або) біологічно активних речовин, і (або) пробіотичних мікроорганізмів. Інші респонденти індіферентно ставляться до присутності або відсутності добавок [3-7]. Таким чином, розширення й відновлення асортиментів кисломолочних продуктів з біологічно активними добавками не втрачає актуальності.

Такими натуральними компонентами для кисломолочного виробництва можуть бути продукти бджільництва – мед, пилок та прополіс. Продукти бджільництва – потужне джерело біологічно активних речовин. [4].

Постановка задачі. Метою роботи є розробка рецептур кисломолочного продукту на основі заквасочної культури «Біфівіт» з додаванням у якості наповнювачів продуктів бджільництва.

Результати роботи. Кисломолочний продукт одержували термостатним способом з ультрапастеризованого питного молока ТМ «Ферма» з масовою часткою жиру 3,2%.

В якості закваски використовували препарат «Біфівіт» VIVO Київського інституту молока і м'яса (Україна, Київ), до складу якого входять *Bifidobacteriumlactis*, *Bifidobacteriumlongum*, *Bifidobacteriumbifidum*, *Bifidobacteriumbreve*, *Bifidobacteriuminfantis*, *Lactobacillusbulgaricus*, *Lactobacillusacidophilus*, *Streptococcusthermophiles*.

Після закінчення процесу ферментації кисломолочний продукт перемішували і розливали у тару, куди вносили попередньо підготовлені наповнювачі. В якості добавок використовували наступні продукти бджільництва:

- мед квітковий;
- прополіс;
- пилок.

За результатами особистих досліджень визначено оптимальні дозування наповнювачів: мед квітковий – 6%, прополіс – 0,5%, пилок – 5%.

Після внесення проводили гомогенізацію й настоювали продукт при температурі ферментації 40 хвилин. Готовий продукт зберігали в скляній герметичній тарі в умовах холодильника.

Біологічну активність заквасочної культури в процесі заквашування через кожні 2 години протягом 6 годин при температурах +38, +40, +42 та +44°C визначали шляхом підрахунку колоній, що вирости на поживному середовищі чашковим методом Коха.

Кислотність йогурту в процесі заквашування при температурах +38, +40, +42 та +44°C через кожні 2 години протягом 6 годин визначали методом визначення кислотності молочних продуктів.

Одразу після приготування і в процесі зберігання визначено мікробіологічні показники. Дріжджі та плісняві гриби визначали шляхом посіву продукту на середовище Сабуро. БГКП визначали шляхом посіву продукту на диференціально-діагностичні середовища. Молочнокислі мікроорганізми визначали шляхом посіву на середовище MRS.

Органолептичну оцінку продукту проводили з використанням системи кількісних критеріїв сенсорної оцінки кисломолочної продукції.

В табл.1 наведено дані щодо біологічної активності заквасочної культури «Біфівіт» в процесі заквашування.

Таблиця 1 – Біологічна активність продукту заквашеного закваскою «Біфівіт» в процесі заквашування при різних температурах та різною масовою часткою жиру в молоці

	Температура ферментації, °C			
	38	40	42	44
Біологічна активність, КУО/мл	6,1·10 ⁸	7,1·10 ⁸	9,0·10 ⁸	8,4·10 ⁸

Проведено визначення кислотності продукту. В табл.2 наведено дані залежності показників кислотності від температури ферментації.

Таблиця 2 – Залежність показників кислотності від температури ферментації

Час перевірки, год	Кислотність, °T			
	Температура ферментації, °C			
	38	40	42	44
0	20±1	20±1	20±1	20±1
2	32±2	36±1	37±2	39±2
4	57±2	60±2	62±2	65±1
6	82±2	85±2	92±1	112±2

В табл.3 наведено мікробіологічні показники продукту під час зберігання протягом одного тижня.

Як видно з табл.3, у зразках продукту з медом та пилком вже на 3-ю добу присутні дріжджі. А на 7-му добу в зразку із пилком кількість дріжджів перевищувала норму

Таблиця 3 – Мікробіологічні показники продукту при зберіганні

Зразки продукту	Мікробіологічні показники при зберіганні, доба											
	Дріжджі, КУО/мл				Плісняві гриби, КУО/мл				БГКП, КУО/мл			
	1	3	5	7	1	3	5	7	1	3	5	7
контроль	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
з медом	-	3	7	12	-	-	-	-	-	-	-	-
з прополісом	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
з пилком	-	8	13	63	-	-	-	-	-	-	-	-

(50 КУО/мл). В цьому зразку спостерігалися ознаки бродіння. Це свідчить, що при внесенні пилка в продукт одночасно потрапляє значна кількість сторонньої мікрофлори. Найбільш стабільні мікробіологічні показники спостерігаються у зразках продукту із прополісом. Це можливо пояснити тим, що прополіс є природним антисептиком, який певним чином впливає на ріст дріжджових клітин.

Також перевіряли вплив внесених наповнювачів на кількість молочнокислих мікроорганізмів. Дані наведено в табл.4.

Таблиця 4 – Кількість молочнокислих мікроорганізмів в процесі зберігання продукту

Зразки	КУО/мл				
	Термін зберігання продукту, доба				
	0	1	3	5	7
контроль	$9,0 \cdot 10^8$	$8,7 \cdot 10^8$	$8,2 \cdot 10^8$	$7,9 \cdot 10^8$	$7,0 \cdot 10^8$
з медом	$9,0 \cdot 10^8$	$9,3 \cdot 10^8$	$9,7 \cdot 10^8$	$9,3 \cdot 10^8$	$8,7 \cdot 10^8$
з прополісом	$9,0 \cdot 10^8$	$9,4 \cdot 10^8$	$9,8 \cdot 10^8$	$9,5 \cdot 10^8$	$8,8 \cdot 10^8$
з пилком	$9,0 \cdot 10^8$	$8,6 \cdot 10^8$	$8,1 \cdot 10^8$	$7,7 \cdot 10^8$	$6,6 \cdot 10^8$

На третю добу спостерігалось збільшення числа молочнокислих бактерій у зразках з медом та прополісом та зменшення – зразку із пилком порівняно із контролем. Мед та прополіс сприяли інтенсивному росту молочнокислих бактерій.

В органолептичній оцінці продукту брала участь дегустаційна комісія, що представляє собою групу експертів. В аналізі брали участь контрольні й дослідні зразки йогурту.

На рис.1 представлено зразки продукту.



1 –із медом, 2 –із прополісом, 3 – із пилком, 4 – контрольний

Рисунок 1 – Зразки продукту перед розміщенням до холодильника

Органолептичні показники продукту із додаванням наповнювачів наведено в табл.5.

Таблиця 5 – Органолептичні показники продукту

Зразки	Смак і запах	Консистенція	Колір
контроль	виражений кисломолочний смак, без сторонніх запахів	однорідна в міру щільна	молочно-білий рівномірний по всій масі
з медом	приємний в міру солодкий медовий смак та аромат	згусток однорідний в міру щільний	білий з жовтуватим відтінком
із прополісом	кисломолочний, із присмаком і запахом прополісу	однорідна в міру щільна	білий з жовтуватим відтінком
із пилком	кисломолочний, із присмаком і запахом внесеного компонента, у міру солодкий	однорідна в міру щільна з незначними вкрапленнями внесеного компонента, нерозчинні гранули квіткового пилку за зовнішнім виглядом нагадують дроблені горіхи	молочно-білий рівномірний по всій масі з незначними вкрапленнями темно- і світло-коричневого кольору

Біологічна активність продукту, заквашеного закваскою «Біфівіт» VIVO Київського інституту молока і м'яса при різних температурах, показала, що підвищення температури заквашування значно підвищує біологічну активність. Але вже при температурі 44°C біологічна активність падає. Це відбувається у результаті того, що продукт життєдіяльності молочнокислих бактерій – молочна кислота – синтезується інтенсивніше, ніж згубно впливає на накопичення біомаси бактерій, і їх життєдіяльність пригнічується.

Кислотність йогурту в процесі заквашування при різних температурах плавно зростає. Якщо температура заквашування буде вищою +44°C, тоді йогурт може мати яскраво виражений кислий смак. А якщо температура буде нижчою +40°C, сквашування йогурту триватиме на 1-2 години довше. Серед представлених температур заквашування обрано температуру +42°C. Біологічна активність йогурту саме за цієї температури показує кращі результати.

Внесення продуктів бджільництва впливало на мікробіологічну чистоту й стабільність якості продукту при зберіганні.

У зразках продукту з медом та пилком вже на 3-ю добу присутні дріжджі. А на 7-му добу в зразку із пилком кількість дріжджів перевищувала норму (50 КУО/мл). В цьому зразку спостерігалися ознаки бродіння (спиртовий смак і газоутворення); колір змінився від світло-кремового до темно-жовтого; консистенція стала неоднорідною. Це свідчить про те, що ці продукти бджільництва вносять значну кількість сторонньої мікрофлори, й одночасно створюються сприятливі умови для її розвитку в кисломолочному продукті у зв'язку з наявністю в їхньому складі біологічно активних речовин.

У йогурті з медом також спостерігалось зростання кількості дріжджів і відмічались зміни органолептичних характеристик на 7-ій добі зберігання.

Найбільш стабільні мікробіологічні й органолептичні властивості при зберіганні спостерігалися в зразку із прополісом. Це може бути пов'язане з його особливими мікробіостатичними властивостями.

Продукти бджільництва впливали й на динаміку життєздатності молочнокислих

мікроорганізмів.

На 3-ю добу зберігання спостерігалось збільшення числа молочнокислих бактерій у зразках з медом і прополісом і зменшення – у зразках з пилком у порівнянні з контролем.

У дослідних зразках максимум росту відзначався на 3-ю добу. Мед і особливо прополіс сприяли інтенсивному росту молочнокислих бактерій.

За органолептичними показниками усі зразки продукту мали високий бал.

Висновки. Досліджено процес приготування функціонального кисломолочного продукту на основі заквасочної культури «Біфівіт» із додаванням апіпродуктів – меду, пилку та прополісу. За результатами досліджень визначено, що продукти бджільництва по-різному впливають на мікробіологічну чистоту кисломолочного продукту. Пилко сприяє розвитку дріжджів і зменшенню числа життєздатних молочнокислих бактерій. Мед позитивно впливає на розвиток молочнокислих мікроорганізмів, однак період зміни органолептичних властивостей продукту з медом менший в порівнянні з контрольними зразками, тому що чималу роль у цьому випадку відіграють вміст й розвиток дріжджових клітин. Продукт із прополісом має стабільні мікробіологічні показники безпеки й органолептичні властивості протягом усього терміну зберігання. Узагальнюючи результати досліджень, можна стверджувати, що використання прополісу – природного антибіотику – є доцільним, тому що такий підхід дозволить збільшити термін реалізації готового продукту, підтримуючи на високому рівні кількість молочнокислих бактерій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Капрелянц Л. Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*, 2016. Вип. 73. С.441.
2. Чудакова Е.А., Рыжков Е.И. ХАССП – как систематический подход к идентификации, оценке и контролю безопасности пищевых продуктов в молочной промышленности. *Новые технологии*, 2015. № 2. С.29-37.
3. Крупицын В.В., Шилов Ю.А., Рыжков Е.И. Потребительские предпочтения и оценка уровня качества йогуртов, обогащенных натуральными ингредиентами на основе продуктов пчеловодства. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*, 2016. № 1 (36). С.98-104.
4. Ломова Н.Н., Снежко О.О. Влияние продуктов пчеловодства на жизнеспособность микрофлоры йогурта. *Технические науки – от теории к практике*: сб. ст. по матер. XXXII междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск: СибАК, 2014. № 3(28). С.114-118.
5. Ганина В.И., Большакова Е.В. Действие пробиотических продуктов на возбудителей кишечных инфекций. *Молочная промышленность*, 2001. №11. С.47-48.
6. Переработка и использование молочной сыворотки: технологическая тетрадь / А.Г.Храмцов и др. М.: Росагропромиздат, 1989. 271с.: ил.
7. Сакович Г.С., Безматерных М.А. Физиология и количественный учет микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное издание. Екатеринбург, 2005. 40с.

Надійшла до редколегії 06.05.2019.