

Корисна модель належить до молочної промисловості та може бути використана при виробництві сиру кисломолочного із козиного молока як самостійний продукт або для виготовлення сиркових продуктів, паст, мас та десертів.

Актуальною задачею при розробленні способів виробництва сиру кисломолочного з козиного молока залишається підвищення харчової цінності та стійкості при зберіганні.

Аналогом корисної моделі є спосіб виготовлення сиру кисломолочного із козиного молока, що включає пастеризацію нормалізованого молока за масовою часткою жиру із врахуванням у ньому вмісту білка, охолодження до температури сквашування, внесення до нього бактеріальної закваски, що представляє суміш мезофільних молочнокислих стрептококів, пропіоновокислих і термофільних молочнокислих паличок, внесення до суміші хлористого кальцію і молокозгортального ферменту, який відрізняється тим, що в підготовлене до сквашування молоко, перед внесенням до нього бактеріальної закваски, вносять зернову добавку у вигляді суміші борошна зернових культур із козиним молоком у співвідношенні від 1:3 до 1:5 у кількості 2-3 мас. %, а потім вносять бактеріальну закваску, в якій як термофільні молочнокислі бактерії використовують болгарські молочнокислі палички, при цьому компоненти закваски взяті у співвідношенні: мезофільні молочнокислі стрептококи 55%-65%, пропіонокислі бактерії 20 %-35 %, болгарські молочнокислі палички 10 %-15 % і все це вносять у молоко, що сквашується, у кількості 2 %-3 мас. % [Патент України № 63736, опубліковано 25.10.2011, Бюлетень № 20].

Недоліком даного способу є отримання готового продукту з нестабільними якісними показниками та недостатньо висока харчова і біологічна цінність продукту, а також ускладнений технологічний процес.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб виробництва сиру кисломолочного із козиного молока за рахунок використання порошку клітковини плодів аронії чорноплідної *Aronia melanocarpa*, що має насичене темно-пурпурове забарвлення, зумовлене наявністю антоціанових пігментів, що зберігаються у волокнистій матриці макухи після віджиму соку. Ці пігменти, разом із проантоціанідинами, флавоноїдами та фенольними кислотами, надають клітковині виражених антиоксидантних і протизапальних властивостей. Продукт містить широкий спектр біологічно активних сполук природного походження, зокрема хлорогенову кислоту, яка посилює антиоксидантну дію та сприяє нейтралізації вільних радикалів. Завдяки збереженню частини фенольного комплексу порошок клітковини аронії є цінним інгредієнтом для створення функціональних молочних продуктів, зокрема сиру кисломолочного з козиного молока, що характеризується підвищеною біологічною цінністю, стійкістю до окисних процесів та природним пурпуровим кольором без використання барвників, а також сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності та стабільності структури готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виробництва сиру кисломолочного із козиного молока, що включає пастеризацію нормалізованого за масовою часткою жиру молока з врахуванням у ньому вмісту білка, охолодження до температури заквашування, внесення добавки, внесення бактеріальної закваски, хлористого кальцію і молокозсідального ферменту, згідно з корисною моделлю, добавку вносять у підготовлене до заквашування молоко після внесення до нього бактеріальної закваски, як добавку використовують 1,0-1,5 % порошку клітковини плодів аронії чорноплідної *Aronia melanocarpa*, який попередньо гідратують та диспергують у пастеризованому козиному молоці взятому у відношенні до порошку як 10:1 протягом 7-10 хв, з механічним перемішуванням до утворення однорідної суспензії.

Порошок клітковини аронії отримують із висушеної та подрібненої макухи плодів після віджиму соку з подальшим подрібненням до розміру часточок 40 мкм. Основну частину становлять нерозчинні харчові волокна, кількість яких становить 63-78 % сухої речовини, зокрема целюлоза - близько 35 % геміцелюлози – 34 %, лігнін - 24 % і пектин - 8 %. Клітковина зберігає залишкову частку поліфенолів і антоціанів (150-200 мг еквіваленту галової кислоти на 100 г), що зумовлює її антиоксидантну активність. Мінеральний склад порошку (мг/100 г): калій - 950-1100, кальцій - 80-100, магній – 70-90, залізо - 20-30, цинк - 2,5-3,0, марганець - 1,0-1,2. Продукт має низьку розчинність, проте високу вологоутримуючу здатність (8-10 г H₂O/г сухої речовини), завдяки чому покращується консистенція та стабільність структури молочно-білкового концентрату.

Розмір часточок порошку клітковини (близько 40 мкм) є типовим для харчових волокон, що забезпечує рівномірне диспергування у рідкій фазі та не є критичним параметром для реалізації способу.

Вибір оптимальної кількості внесення порошку клітковини плодів аронії чорноплідної *Aronia melanocarpa* з розміром часточок 40 мкм базувався на збереженні нормативних органолептичних показників характерних для сиру кисломолочного із козиного молока, які можуть бути основою для виробництва різних видів сиркових виробів. За результатами показників якості сиру кисломолочного із козиного молока визначено оптимальну кількість внесення 1,0-1,5 %. Внесення порошку клітковини плодів аронії чорноплідної в кількості понад 1,5 %, викликає негативні зміни органолептичних властивостей сиру кисломолочного із козиного молока - з'являється борошнистий присмак та занадто виражений колір, а при внесенні кількості менше ніж 1,0 % - не забезпечує суттєвого збагачення продукту біологічно активними нутрієнтами - антиоксидантами, вітамінами, харчовими волокнами, мікро- і макроелементами.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Загальними операціями при отриманні сиру кисломолочного із козиного молока є приймання сировини, оцінка її якості і відповідне сортування, облік маси, очищення та доохолодження у разі потреби перед тимчасовим резервуванням. Тривалість зберігання незбираного молока перед переробкою за температури 2-6 °С не перевищує 6 год. Нормалізація молока за жиром проводиться з урахуванням фактичної масової частки білка сировини. Пастеризація підготовленої сировини проводиться за оптимальної температури 74-76 °С з витримкою 20-30 с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і, відповідно, сприяє підвищенню виходу сиру кисломолочного із козиного молока. Пастеризоване молоко охолоджують у теплий період року - до 28-30 °С, у холодний - до 30-32 °С і направляють на заквашування. Вищезазначені температурні режими є оптимальними для розвитку основних мікроорганізмів закваски, що забезпечують активне кислотоутворення з початку процесу сквашування - мезофільних молочнокислих стрептококів (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Lactococcus diacetylactis*). Тривалість сквашування молока становить 6-8 год. Для прискорення сквашування молока використовують симбіотичну закваску, виготовлену на культурах мезофільних і термофільних стрептококів у співвідношенні 1:1. Якщо температуру молока встановлюють 38 °С у холодний період і 35 °С у теплий, час сквашування скорочується до 4-4,5 год. У разі виробництва сиру кисломолочного із козиного молока кислотнo-сичужним способом в молоко, крім закваски, додають хлористий кальцій і молокозсідальні ферменти. Хлористий кальцій вносять з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока у вигляді розчину з масовою часткою хлористого кальцію 30-40 %. Під час заквашування додатково вносять 1,0-1,5 % порошку клітковини плодів аронії чорноплідної *Aronia melanocarpa*, попередньо гідратують та диспергують у пастеризованому козиному молоці, взятому у співвідношенні до порошку як 10:1, протягом 7-10 хв з механічним перемішуванням до утворення однорідної суспензії. Отриману суміш фільтрують та вносять в загальний об'єм молока і залишають для сквашування. У процесі виробництва сиру кисломолочного із козиного молока за кислотного способу молоко сквашують до отримання згустку кислотністю (75-85)°Т, за кислотнo-сичужного - (61-65)°Т. Після закінчення сквашування здійснюють операції, спрямовані на прискорення відділення сироватки: готовий згусток розрізають спеціальними дротяними ножами на кубики розміром по ребру біля 2 см. Розрізаний згусток залишають у спокої протягом 40-60 хв для нарощування кислотності і для більш інтенсивного видалення сироватки. Потім сироватку частково вилучають. За використання кислотної коагуляції білків для підсилення і прискорення видалення сироватки використовують підігрівання отриманого згустку до температури 36-40 °С з витримкою 15-20 хв. Для кінцевого видалення сироватки від згустку і отримання сиру кисломолочного із козиного молока із стандартним вмістом вологи використовують самопресування, а потім примусове пресування. Відпресований сир кисломолочний із козиного молока охолоджують до температури 3-8 °С для припинення молочнокислого бродіння, що супроводжується нарощуванням кислотності. Доохолоджують готовий сир кисломолочний із козиного молока у холодильній камері до температури 2-4 °С.

Приклади здійснення способу наведено в таблиці:

Таблиця

Кількість внесення борошна порошку аронії, %	Органолептичні показники продукту			Співвід- ношення молоко: порошок	Тривалість механічного перемішу- вання, об/хв	Висновок
	Консистенція та зовнішній вигляд	Смак і аромат	Колір			
0,5	Однорідна, м'яка, мазка	Чистий, молочний, не виражений смак і аромат порошку аронії	Ледь помітний світло- пурпуровий рівномірний по всій масі	5:1	4	Органолептичні показники не повністю задовольняють вимоги споживачів
1,0				10:1	7	
1,5		Чистий молочний з легким ароматом порошку аронії	Пурпуровий рівномірний по всій масі		10	Органолептичні показники задовольняють вимоги споживачів
2	Однорідна, злегка крихка, борошниста	Чистий молочний з вираженим смаком і ароматом порошку аронії	Чистий молочний з вираженим смаком і ароматом порошку аронії	15:1	13	Органолептичні показники не повністю задовольняють вимоги споживачів

Мікробіологічні показники всіх дослідних зразків сиру кисломолочного із козиного молока відповідали вимогам чинних санітарно-гігієнічних норм: бактерії групи кишкової палички (коліформи) у 0,01 г продукту не виявлено, плісняві гриби та дріжджі у 1 г продукту не виявлено. Таким чином, додавання порошку клітковини плодів аронії чорноплідної не погіршує мікробіологічних показників та безпеки готового продукту.

Висновок: оптимальним є внесення від 1,0 до 1,5 % порошку клітковини плодів аронії чорноплідної *Aronia melanocarpa*, який попередньо гідратований та диспергований у пастеризованому козиному молоці, взятому у співвідношенні до порошку як 10:1, протягом 7-10 хв з механічним перемішуванням до утворення однорідної суспензії, що забезпечує відповідні органолептичні показники сиру кисломолочного із козиного молока, які задовольняють вимоги споживачів, а саме - консистенція однорідна, м'яка, мазка; смак - чистий молочний із легким ягідним присмаком аронії; колір - світло-пурпуровий, рівномірний по всій масі; бактерії групи кишкової палички, плісеневі гриби та дріжджі - не виявлено.

Запропонований спосіб забезпечує покращення органолептичних характеристик - смаку, аромату, консистенції та кольору - і підвищення біологічної цінності продукту за рахунок внесення природних антиоксидантів, харчових волокон, поліфенолів, антоціанів, вітамінів, мікро- і макроелементів. Використання порошку клітковини аронії сприяє формуванню стабільної білково-жирової структури, природному пурпуровому забарвленню продукту та дає змогу отримувати функціональний кисломолочний сир, який може бути використаний як самостійний продукт або як основа для сиркових мас, паст і десертів без застосування штучних барвників.