

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ



НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО
заснований у 1998 році

Scientific Messenger
of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies
named after S.Z. Gzhytskyj

Технічні науки
Серія "Харчові технології"
Серія "Ветеринарні науки"

Том 13, № 4 (50)
Частина 4

Series "Food technologies"
Series "Veterinary sciences"

Львів – 2011

УДК 637.34

Гулак О.В., аспірант, (alena_gulak@mail.ru) ©

Поліщук Г.Є., к.т.н., доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

МОРОЗИВО З РОСЛИННИМИ ЕКСТРАКТАМИ

В статті обґрунтовано технологічні параметри виробництва морозива з рослинними екстрактами. З'ясовано, що для оптимального ведення процесу екстрагування в технології морозива з рослинними екстрактами доцільно застосовувати спеціальне екстракційне обладнання. Найбільш перспективним у цьому відношенні є екстрактор з вібраційною системою перемішування, який, на відміну від традиційних, забезпечує належні інтенсивні гідродинамічні умови протікання процесу, наближає активну поверхню взаємодіючих фаз до 100% і дозволяє ефективно використовувати і переробляти рослинну сировину.

Ключові слова: екстрагування, віброекстрактор, рослинні екстракти, морозиво.

Вступ. Виробництво морозива є однією з найбільш рентабельних галузей молочної промисловості. Нині даний продукт споживають в Україні до 2,5 кг/рік на душу населення, а у розвинених країнах Європи, Новій Зеландії та США - до 12-15 кг/рік, що підтверджує перспективу подальшого та постійного розвитку вітчизняної галузі [1].

Підприємства галузі щороку розширюють асортиментний ряд морозива як за рахунок впровадження принципово нових технічних, так і технологічних рішень, у тому числі шляхом застосування нетрадиційних видів продовольчої сировини. Досить оригінальною за органолептичними властивостями є група морозива із застосуванням рослинних екстрактів: морозиво чайне, цикорне та кавове. Подібний продукт на сьогодні має досить обмежений асортиментний ряд, оскільки для одержання водних витяжок застосовують лише чай чорний (ГОСТ 1937, ГОСТ 1938), чай зелений (ГОСТ 3716), цикорій (ТУ У 22331884/006-2000) та каву натуральну (ГОСТ 6805) відповідно до ТП 31748658-1-2007 до ДСТУ 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007. Тому удосконалення технології морозива із застосуванням принципово нових у даній галузі рослинних екстрактів є перспективним напрямом наукової роботи.

Матеріал і методи. Для розроблення нових видів морозива з екстрактами науковці Національного університету харчових технологій (м. Київ, Україна) підібрали рослинну сировину з врахуванням її хімічного складу, біологічної цінності, здатності до екстрагування та наявності на внутрішньому ринку країни. Так, авторами обрано: гібіскус (ТУ У 15.8-30307990-002:2005 «Чай каркаде», «Чай із пелюсток суданської троянди»), троянду (ТУ У 00388079.004-2000 «Пелюстки троянди»), лаванду та мелісу (ТУ У 15.8-30474971.002-2002 «Фіточай Лаванда», «Фіточай Меліса»), котовник (ГСТУ 01.11-37-512:2006 «Сировина котячої м'яти.

Загальні технічні умови»). Рослинну сировину попередньо піддавали механічному подрібненню до середніх розмірів часточок 0,2...0,5 см [2]. В якості екстрагента використовували питну очищену воду. Ефективність процесу екстрагування оцінювали за масовою часткою сухих речовин, яку визначали методом висушування (ГОСТ 3626-73).

Обрана рослинна сировина містить складні комплекси, що включають функціональні інгредієнти. Серед останніх, у першу чергу, слід відмітити: вітаміни (аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін, ніацин, вітаміни групи Р, К, філохінон, альфа-токоферол, пантотенова кислота, каротин, каротиноїди), флавоноїди (катехіни, лейкоантоціани, антоціани, флаволи, флавоноїдні глікозиди, флаволи, кверцетин, кверцитрин, рутин та ін.) та їх полімерні сполуки (пектини), терпени, ефірні олії, смоли, алкалоїди, гіркі глікозиди, антраценові похідні (гіперіцин, псевдогіперіцин), хлорофіл, холін, фітонциди, дубильні речовини, макро- і мікроелементи (кальцій, калій, залізо, мідь, марганець, йод, кобальт та ін.), органічні кислоти. Присутність в рослинній сировині та її екстрактах тих або інших активних речовин визначає їх функціональність, при цьому деякі з екстрактів характеризуються відразу декількома чітко вираженими властивостями, які відіграють велику роль в життєдіяльності людини [3].

Технології морозива із застосуванням рослинних екстрактів відрізняються від класичної технологічної схеми додатковою операцією – приготуванням екстрактів [4]. Саме тому науковцями насамперед було встановлено раціональні технологічні режими екстрагування обраної рослинної сировини у водному середовищі.

Екстрагування проводили у ваннах тривалої пастеризації (типове обладнання для екстрагування у галузі виробництва морозива типу чайного) та на віброекстракторі періодичної дії, в якому створюються оптимальні гідродинамічні умови масообміну в системі рослинна сировина – рідина за рахунок пульсуючих вібротурбулізуючих знакозмінних струменів [5]. Ефективність процесу екстрагування оцінювали за загальною кількістю сухих речовин, що перейшла у екстракт, яку визначали методом висушування.

Авторами встановлено, що в процесі екстрагування масова частка сухих речовин у розчиннику для всіх видів рослинного матеріалу підвищувалася до сталого значення - рівноважної концентрації екстрактивних речовин у розчині. За цих умов кількість речовин, які дифундують з сировини у екстрагент, урівноважувалася з тими, що рухаються у протилежному напрямку. Тому технологічні режими, за яких досліджувані системи набувають рівноважного стану, є рекомендованими для отримання екстрактів у виробничих умовах.

В процесі досліджень виявлено, що найбільший вміст сухих екстрактивних речовин у екстрактах (3,20...7,08 %) одержано при гідромодулі 10:1 (рис.1 та 2), що може бути пояснено збільшенням маси рослинного матеріалу по відношенню до розчинника у досліджуваних системах порівняно з іншими гідромодулями (вміст сухих екстрактивних речовин 1,2...5,5 %).

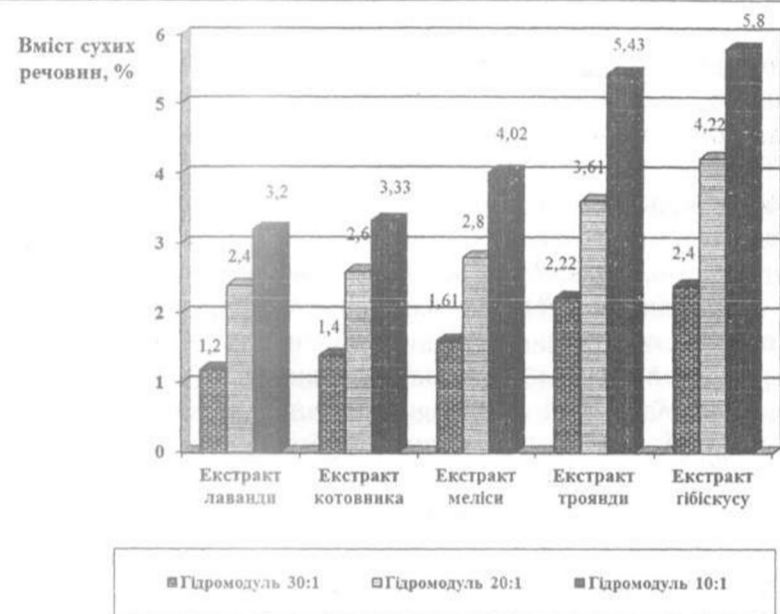


Рис.1. Максимальний вміст сухих речовин у екстрактах за різних гідромодулів при температурі 100 °С

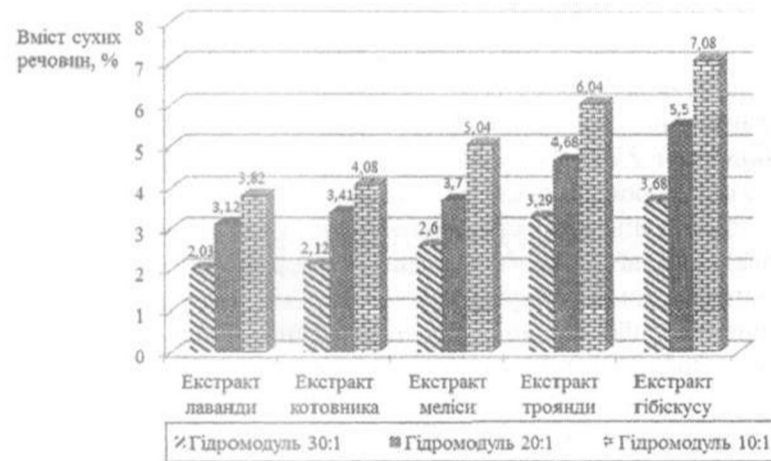


Рис. 2. Максимальний вміст сухих речовин у екстрактах, отриманих на віброекстракторі за різних гідромодулів при температурі 100 °С

Також встановлено, що рекомендованою температурою екстрагування для всіх видів рослинної сировини та гідромодулів є 80 та 100 °С. При цьому вміст сухих речовин у розчиннику при підвищенні температури до вказаних значень у всіх зразках збільшується у середньому у 1,2...4,6 разів. Отже, зважаючи на високу вартість обраної рослинної сировини гідромодулі 30:1 та 20:1 можна рекомендувати тільки для одержання морозива ароматичного та льоду по досягненні вмісту у екстракті мінімально необхідної кількості сухих

екстрактивних речовин, що забезпечують виражені смак та аромат готового продукту. Для морозива молочного, коли суміш повинна вміщувати нормативну кількість сухих речовин, у тому числі СЗМЗ (не менше 29 %), а присутність молочних компонентів знижує гостроту сприйняття смаку та аромату екстрактивних речовин, краще застосовувати більш концентровані екстракти, одержані при гідромодулі 10:1.

Проведено порівняння ефективності вібраційного методу отримання екстрактів по відношенню до одержаних екстрактів у ванні тривалої пастеризації. В процесі досліджень встановлено, що при віброекстрагуванні виділення цільових компонентів проходить більш повно (в 1,2...1,6 разів) і рівновага настає швидше на 10 хв, що дозволяє не лише раціонально використовувати рослинну сировину, а й заощаджувати енергоресурси.

Враховуючи результати проведених експериментальних досліджень, які дали можливість визначити раціональні режими отримання екстрактів гібіскусу, троянди, лаванди, котовника та меліси, авторами рекомендовано до практичного застосування два способи одержання екстрактів у технології морозива з рослинними екстрактами: у ваннах тривалої пастеризації та на віброекстракторі періодичної дії.

Отримання екстракту у ванні тривалої пастеризації. Питну воду нагрівають до температури 80...100 °С у ванні тривалої пастеризації з мішалкою та щільно прилягаючою кришкою. Як тільки вода досягне зазначеної температури, у ванну вносять суху рослинну сировину у співвідношенні 10:1 (вода/рослинна сировина) та проводять екстрагування при постійному перемішуванні протягом 30...40 хв, залежно від виду рослинного матеріалу. Після завершення процесу екстрагування екстракт відфільтровують, охолоджують та направляють на виробництво морозива або на тимчасове зберігання (за необхідності).

Рослинну сировину, що залишалася після екстрагування, знову заливають водою в тій же пропорції (10:1) і екстрагують за умов, вказаних вище. Вторинний екстракт використовують для виробництва морозива ароматичного.

Отримання екстракту у віброекстракторі періодичної дії. При екстрагуванні рослинної сировини у віброекстракторі параметри коливань віброперемішувальних пристроїв екстрактора складають 6 Гц, при фіксованих амплітуді (10 мм і 20 мм), тривалості проведення процесу (10...25 хв) та співвідношенні твердої та рідкої фаз (гідромодуль) 30:1, 20:1 і 10:1. Температура суміші у екстракторі підтримують у межах 80...100 °С системою терморегулювання та за необхідності створюють відповідне розрідження. Екстрагування у віброекстракторі проводять наступним чином. У сітку екстрактора завантажують подрібнену рослинну сировину, закривають кришку апарата і, після заповнення екстрагентом робочого об'єму апарата, вмикають вібропривід і вакуум-насос (за необхідності). На цьому підготовча стадія закінчується і починається процес екстрагування. Упродовж усього процесу екстрагент вільно циркулює в центральній та периферійній зоні всього робочого об'єму апарата. Після закінчення екстрагування екстракт відводять з апарата, вилучають залишки рослинної сировини і проводять миття обладнання.

Апаратурно-технологічну схему виробництва морозива з рослинними екстрактами представлено на рис.3.

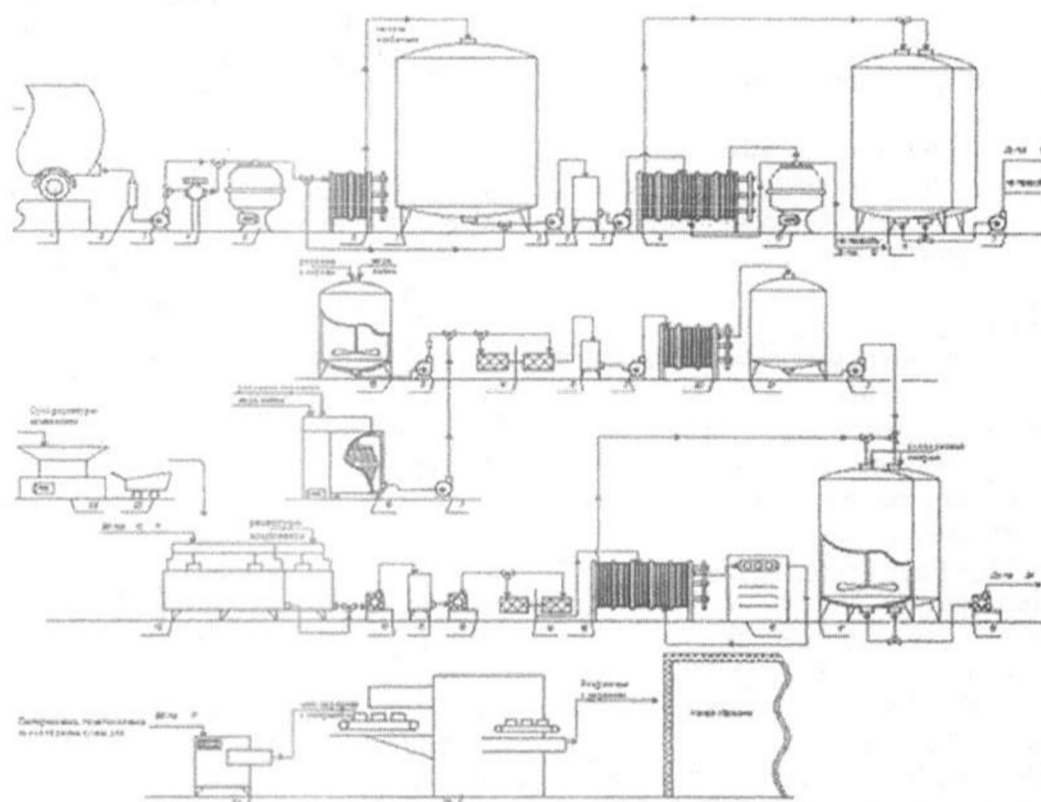


Рис. 3. Апаратурно-технологічна схема виробництва морозива з рослинними екстрактами

1-автомолцистерна, 2-деаератор, 3-відцентровий насос, 4-лічильник, 5-сепаратор, 6-пластинчастий охолоджувач, 7- резервуар для зберігання сирого молока, 8- урівнювальний бачок, 9- пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка, 10- сепаратор вершковідділювач, 11- резервуар для зберігання пастеризованого молока, 12- ванна сироробна, 13- ротатійний насос, 14- фільтр, 15- ПОУ, 16- гомогенізатор, 17- резервуар, 18- ванна тривалої пастеризації з мішалкою та щільно прилягаючою кришкою, 19- віброекстрактор періодичної дії, 20- пластинчастий охолоджувач, 21- резервуар для зберігання екстракту, 22 - вібраційна просіювальна машина, 23-жироплавитель, 24- фризер, 25- фасувальна лінія

Технологічний процес виробництва морозива молочного з рослинними екстрактами та морозива ароматичного на їх основі відбувається згідно схем, наведених на рис. 4 та 5 відповідно.



Рис.4. Технологічна схема виробництва морозива молочного з рослинним екстрактом

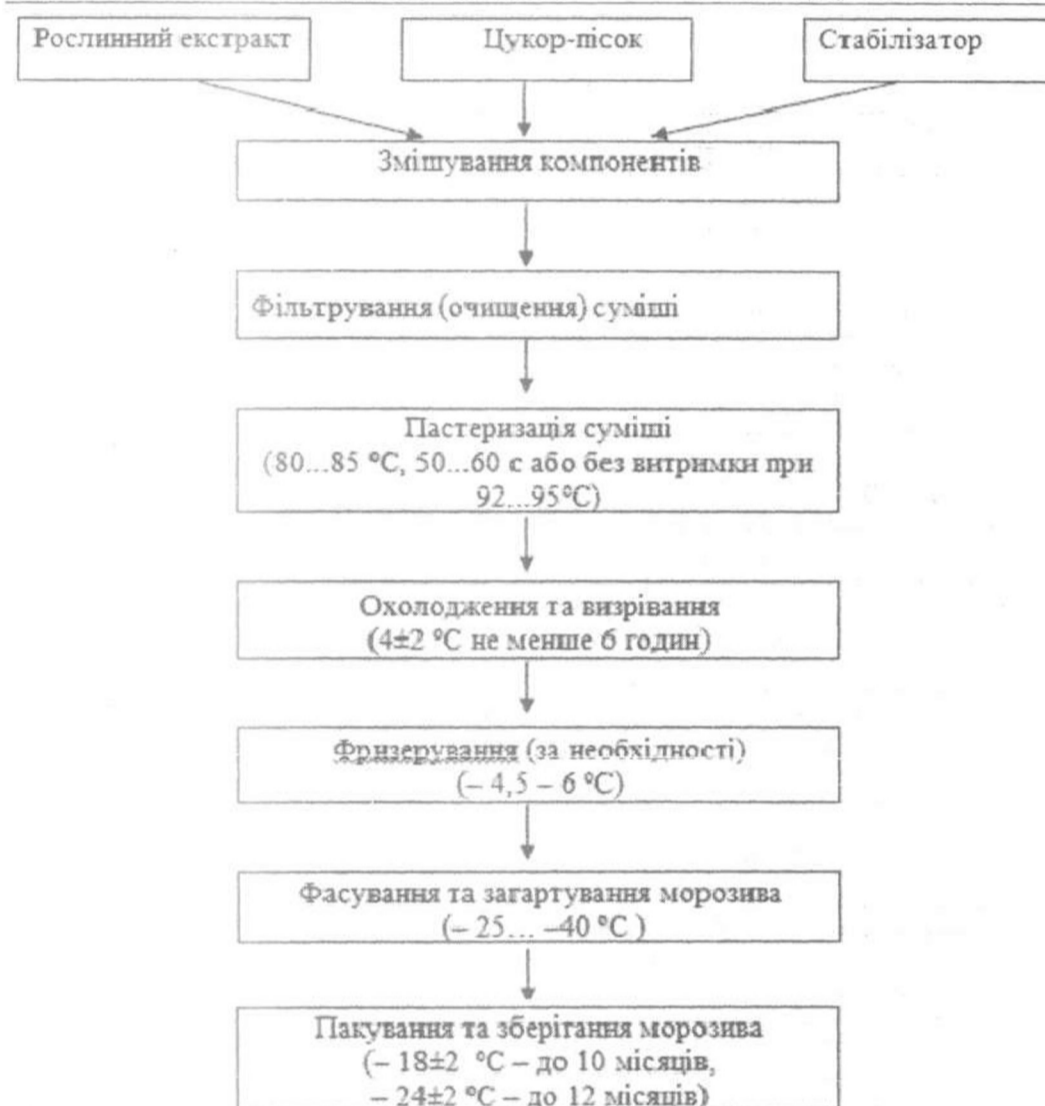


Рис.5. Технологічна схема морозива ароматичного на основі рослинного екстракту

Запропоновані технологічні схеми виробництва морозива з рослинними екстрактами є основою розробленої нормативної документації та захищені рядом патентів на винаходи.

Розробка має реальну практичну цінність, оскільки сприятиме більш ефективному переробленню цінної сировини та суттєвому енергозощадженню.

Застосування нових видів екстрактів дозволить розширити асортиментний ряд нових видів морозива з оригінальними органолептичними показниками, що зможуть задовольнити будь-які вибагливі смаки споживачів.

Висновки. Встановлено технологічні параметри виробництва морозива молочного та ароматичного з екстрактами лаванди, котовника, меліси, троянди,

гібіскусу та доведено доцільність застосування віброекстрактора при їх виробництві.

Література

1. Савицька В.Г. Молоко і молокопродукти у споживчому балансі населення України // Економіка АПК. - 1999. - № 12. - С. 39.
2. Лысянский В.М., Гребенюк С.М. Экстрагирование в пищевой промышленности – М.: Агропромиздат, 1987 – 188 с.
3. Н.С. Зефирова, Н.Н. Кулов и др. Химическая энциклопедия. — М.: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 1995. — Т. 4. — с. 524
4. Типова технологічна інструкція з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбір; плодово-ягідного, ароматичного, щербету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини» ТТІ 31748658-1-2007 до ДСТУ 4733:2007, 4734:2007, 4735:2007
5. Пат. 14515 України. Вібраційний екстрактор / В.Л. Зав'ялов, В.С. Бодров, Н.В. Попова, Т.Г. Мисюра. – Опубл. Бюл. № 5, 2006.

Summary

The article reasonably technological parameters of ice cream with plant extracts. It was found that in order to expedite the process of extraction technology of ice cream with plant extracts advisable to use alternative methods and new extraction equipment. The most promising in this respect is the extractor of vibrational mixing system, which, unlike traditional, provides adequate intensive hydrodynamic conditions of flow process brings an active surface interacting phases up to 100% and can effectively use and recycle plant material.

Рецензент – д.с.-г.н., проф. Цісарик О.Й.