

Лекція №5

Тема 1. Загальна технологія молока та молочних продуктів.

План

1. Загальна технологічна схема виробництва масла способом збивання.
2. Загальна технологічна схема виробництва масла способом перетворення високожирних вершків.

Використана література:

1. Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М.І. Машкін, Н.М. Париш / Навчальне видання: - К.: Вища освіта, 2006. - 351 с.
2. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов : [учебное издание] / К. К. Горбатова. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 320 с. : ил.
3. Масло вершкове: ДСТУ 4399–2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 17 с. – (Національний стандарт України).
4. Перцевий Ф. В. Технологія переробки молока: Навчальний посібник /Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський , О. О. Гринченко, та ін. / Харків: ХДУХТ, 2006. 378 с.: іл.
5. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. В трех томах. Т.2. Масло - СПб: ГИОРД, 2002. - 336 с.
6. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитина, С. В. Карпычев и др. / - КолосС, 2008. – 455 с.
7. <https://www.google.com.ua>
8. <https://www.yandex.com.ua>

Існує два основних способи виробництва вершкового масла: збивання вершків і перетворення високожирних вершків (рис. 6).

Масло повинне вироблятися тільки з пастеризованих вершків. Для виробництва солодковершкового і кисловершкового масла вершки пастеризують за температури 85...90°C. Якщо вершки мають кормові та інші присмаки, температуру пастеризації підвищують до 92...95°C. Для виготовлення вологодського масла вершки пастеризують за температури 95.. - 98°C.

Нині в маслоробстві застосовують більш високі температури теплової обробки - 100..115°C за підвищеним тиском. Якщо необхідна дезодорація, то її здійснюють після підігрівання вершків.

Пастеризацію проводять для того, щоб знищити у вершках шкідливу мікрофлору й підвищити стійкість масла під час зберігання. Пастеризація руйнує ферменти, зокрема ліпазу, пероксидазу й протеазу, які прискорюють псування масла. Крім того, в результаті пастеризації вершки набувають своєрідного запаху і присмаку.

Під час пастеризації частково підвищується жирність вершків (1,7... 4,0%) внаслідок випаровування вологи. Також зменшується здатність жирових кульок об'єднуватися, бо в результаті дегідратації оболонки жирових кульок «обсихають» і перестають склеюватися.

Наступні технологічні стадії помітно відрізняються між собою залежно від способу виробництва коров'ячого масла.

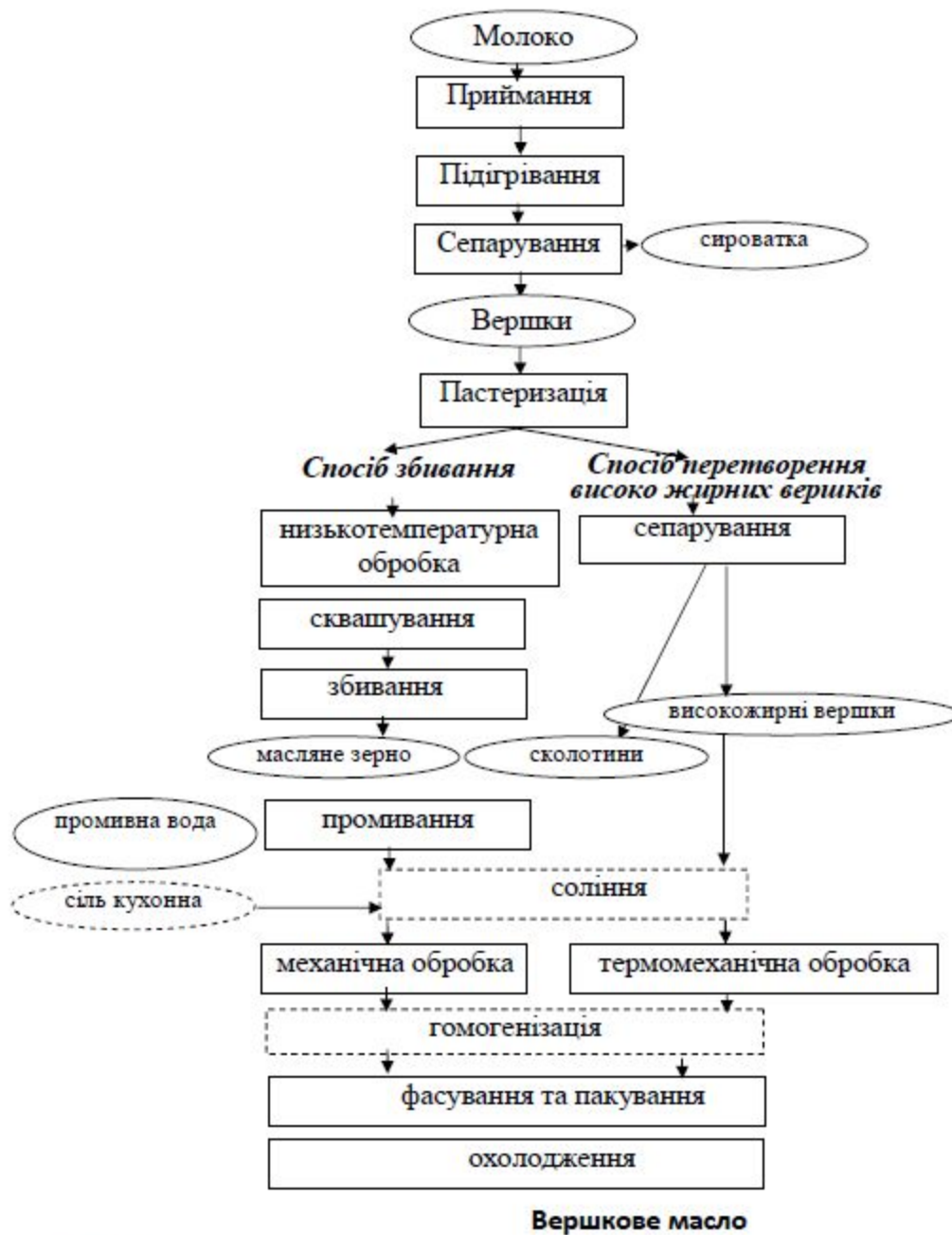


Рис. 6 Загальна схема виробництва вершкового масла

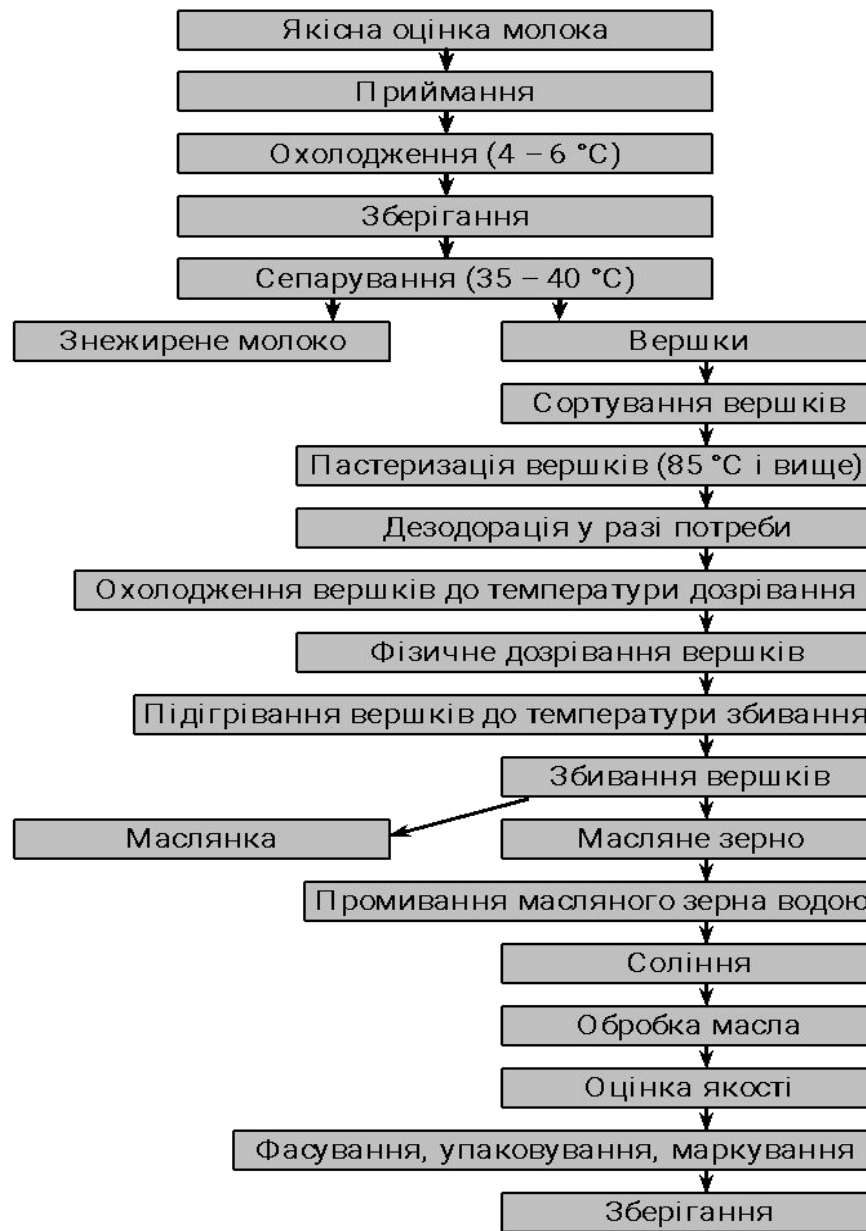


Рис. 1. Схема виробництва масла способом збивання вершків

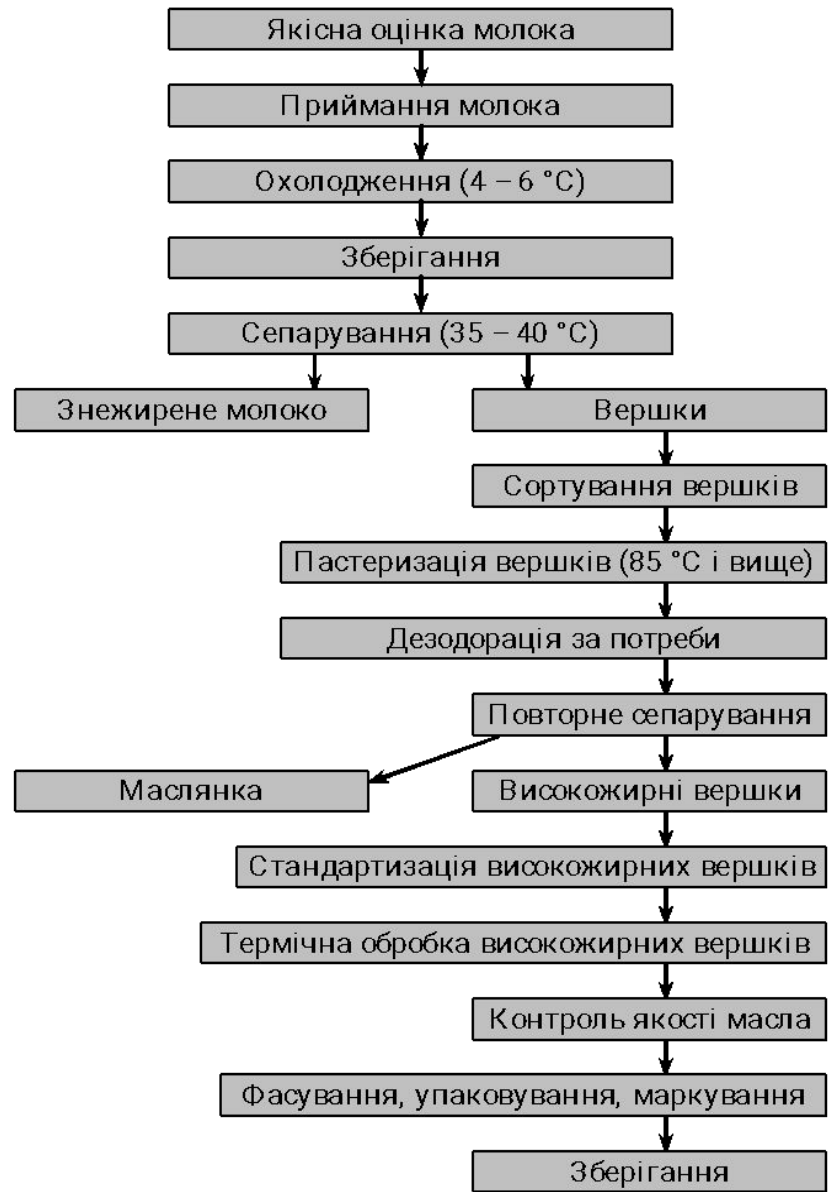


Рис. 2. Схема виробництва масла способом перетворення вершків на масло

Виробництво масла способом збивання. Для виробництва масла цим способом технологічний процес умовно поділяють на три стадії:

- фізичне визрівання вершків протягом 5 і більше годин за температури від 20 до 4...5°C;
- руйнування жирової дисперсії вершків (збиванням) і утворення масляного зерна;
- механічна обробка масляного зерна з метою усереднення складу масла і пластифікації його консистенції.

На першому етапі після пастеризації вершки якомога швидше *охолоджують* до 2...7°C і витримують 5...7 годин (фізичне визрівання вершків). При цьому відбувається затвердіння молочного жиру (до 50%), краще зберігаються ароматичні речовини.

Чим нижча температура, тим швидше визрівають вершки. Під час глибокого охолодження (0...1°C) та інтенсивного перемішування період визрівання вершків скорочується до декількох хвилин, що дозволяє створювати поточні технологічні лінії.

Швидке й глибоке охолодження вершків до низької температури призводить майже до повної кристалізації твердого жиру, тоді як у повільному охолодженні та визріванні за підвищених температур переважає жир в аморфному (безформному) стані.

Підфарбовують вершки для того, щоб надати маслу жовтуватого кольору. У зрілі вершки вносять мікробіологічний каротин, попередньо розчинений у 2...3 об'ємах вершків. Якщо в раціон тварин входять корми, що містять достатню кількість каротину, то масло має природний жовтий колір.

У виробництві кисловершкового масла застосовують біологічну обробку вершків, а саме - біологічне сквашування вершків. Після пастеризації охолоджені до 16...20°C вершки *сквашують* - вносять 2...5% бактеріальної закваски, яку готують практично так само, як і у виробництві кисломолочних продуктів, з урахуванням деяких особливостей. Вершки перемішують і залишають на 8...6 годин для біохімічного визрівання. Протягом цього часу вершки 3...4 рази перемішують по 3...5 хв. З досягненням потрібної кислотності вершки охолоджують до 4...7°C і витримують 5...7 годин для фізичного визрівання.

Таке сквашування вершків надає маслу своєрідного смаку та аромату. Крім того, це підвищує його стійкість під час зберігання, бо введені в пастеризовані вершки молочнокислі бактерії утворюють там молочну кислоту і перешкоджають розвитку інших шкідливих мікроорганізмів.

Застосовують також короткочасне сквашування вершків, яке здійснюють за двома варіантами.

У першому варіанті закваску вносять у дозрілі вершки за півгодини до збивання, у другому — перед фізичним визріванням або під час нього.

Наступним етапом виготовлення масла є *збивання*, яке здійснюють у масловиготовлювачах. Солодкі вершки за всіх однакових умов збиваються за нижчих температур, ніж сквашені.

Тому температура збивання щоразу може бути різна, але вона повинна бути такою, щоб збивання тривало 40...45 хв. Коли жирність вершків 30...35%, температура збивання у весняно-літній період рекомендується 7...10°C, осінньо-зимовий -10...14°C.

Зі зниженням температури тривалість збивання подовжується, масляні зерна виходять надмірно тверді й важко обробляються. Підвищення температури прискорює процес збивання, але при цьому збільшуються втрати жиру в сколотинах. Жирні вершки збиваються швидше, ніж менш жирні. Недозрілі вершки також збиваються швидше, ніж зрілі, але масло виходить з них м'якої, незадовільної консистенції. Недозрілі вершки слід збивати за знижених температур.

Сквашені вершки збиваються швидше й повніше, ніж солодкі. Однак коли кислотність вершків перевищує величину, що відповідає ізоелектричній точці білка (рН 4,1...4,5), тривалість збивання подовжується і погіршується використання жиру.

Готовність збивання визначають через оглядове віконце маслоготовлювача за розміром масляних зерен, діаметр яких має бути від 2 до 4 мм, і по тому, як легко вони відокремлюються одне від одного.

Дрібне, недозбиване зерно має велику сумарну поверхню і утримує більше сколотин. Усередині великого, перебитого зерна також міститься багато сколотин, які не можна видалити ні віджиманням, ні промиванням; це створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів.

Ступінь використання жиру для виготовлення масла має дуже важливе значення та не може бути нижчим 99,3%. За діючими нормами для виробництва масла способом збивання втрати жиру в сколотинах повинні становити не більше 0,4 %. Сколотини з високим вмістом жиру слід сепарувати (для виробництва солодковершкового масла).

Підготовлене масляне зерно *відділяють від сколотин і промивають*. Операцію промивання здійснюють двічі. Температура першої промивної води повинна дорівнювати температурі вершків наприкінці їх збивання, а другої - на 1...2°C нижче. Коли масло виходить м'яке і температура наприкінці збивання висока, то першу промивну воду беруть температурою на 1...2°C нижче температури збивання, а другу - на 1...2°C нижче першої.

Якщо одержане масляне зерно грубої (крихкої) консистенції, температура промивної води повинна бути на 1...2°C вище температури збивання вершків. Коли метою промивання є змінення консистенції продукту, масляні зерна під час кожного промивання слід витримувати у воді 10... 15 хвилин, щоб масло набуло температури води.

Виключення промивання масляного зерна за умов доброї дисперсності сколотин у моноліті не впливає негативним чином на збереженість масла, а навпаки, сприяє підвищенню її. Сколотини володіють високою антиокислювальною здатністю, бо містять такі компоненти, як фосфоліпиди, вітамін Е, β -каротин та ін.

Промивати масло водою, що має температуру на 4...5°C вищу або нижчу температури масляних зерен, забороняється, бо це погіршує консистенцію і смак масла.

Для соління масла застосовують кухонну сіль з кристалами розміром до 0,8 мм. За стандартом дозволяється вносити в масло не більше 1,5% солі. Сіль надає маслу помірно солоного смаку, а також підвищує його стійкість за низьких плюсових температур зберігання.

Для соління масла використовують вакуумну сіль у спеціальній упаковці. Перед внесенням солі в масло її треба прожарити за температури 120... 130°C протягом 3 хвилин.

Масло солять сухою сіллю й розсолем. Соління сухою сіллю можна здійснювати двома способами: в зерні та в пласті. Найбільш поширене соління сухою сіллю в напіввіджатому пласті після відділення сколотин.

Коли масло солять у зерні, то визначають вміст вологи в зерні масла у відсотках і залежно від розміру зерен перемножують на поправочний коефіцієнт, який для великого зерна (4...5 мм) становить 1,035 і для малого зерна - 1,064.

Суху сіль вносять у зерно за один прийом, розтрушуючи її на всій поверхні масляного зерна, або за два прийоми на поверхню пухкого пласту масла з одночасним додаванням потрібної кількості води, і ведуть обробку до готовності.

Під час соління розсолем забезпечується рівномірний розподіл солі та виключається наявність нерозчинених її кристалів у маслі. Щоб зменшити можливість забруднення масла, розсіл кип'ятять і фільтрують. Готують розсіл розчиненням 1 кг солі у 2,8 л води. Соління здійснюють із розрахунку 10... 12 л розсолу на 100 кг масла. Після розчинення солі розсіл пастеризують, витримують протягом 1 години для відстоювання часточок (за їх наявності), фільтрують і охолоджують. Температура розсолу повинна бути на 1...2 °С вище, ніж масляного зерна, або дорівнювати їй. Вносять розсіл у зерно або у пухкий пласт масла.

Для виготовлення солоного масла сіль вносять у гарячі високожирні вершки і нагрівають їх до 70...75°C. Нормалізують вершки, додаючи сколотини, молоко або пастеризовані і охолоджені до 5...7°C вершки 31...32%-ї жирності.

Термомеханічну обробку високожирних вершків для їх перетворення в масло проводять у спеціальних апаратах-маслоутворювачах шляхом їх інтенсивного охолодження та механічної обробки маси, яка кристалізується.

Процес термомеханічної обробки умовно поділяють на такі три стадії:

- перша — охолодження високожирних вершків до температури початку кристалізації основної маси гліцеридів молочного жиру ($22...23^{\circ}\text{C}$); швидкість охолодження на цій стадії повинна бути найвищою;

друга - подальше охолодження та інтенсивне перемішування продукту; відбувається дестабілізація жирової емульсії та кристалізація гліцеридів; швидкість охолодження зменшується;

третя - формування структури масла; критична температура структуроутворення - від 14 до 20°C .

Кристалізація молочного жиру починається після досягнення високожирними вершками температури 22°C і за умов дальшого її зниження залежить від швидкості охолодження та інтенсивності механічної обробки (перемішування). Кристалізація може відбуватися по-різному, внаслідок чого масло виходить різної консистенції.

Щоб одержати масло з хорошою консистенцією, треба охолоджувати і обробляти його після досягнення 22°C протягом $180...220\text{с}$.

Із маслоутворювача масло виходить з температурою $12... 15^{\circ}\text{C}$, що забезпечує в подальшому його нормальну консистенцію.

Інші технологічні операції виконують так само, як і для виготовлення масла способом збивання.

Солодковершкове масло виробляють із свіжих вершків. Свіжі пастеризовані вершки охолоджують до температури $0...6^{\circ}\text{C}$ і витримують за низької температури від однієї до 8 год (залежно від температури вершків), збивають вершки влітку за температури $7...9^{\circ}\text{C}$ і взимку за $9...12^{\circ}\text{C}$. Промивають масло двічі. Солодковершкове масло виробляють несолоне й солоне.

Кисловершкове масло виготовляють із сквашених вершків закваскою, виготовленою на чистих культурах молочнокислих бактерій. Вершки повинні бути жирніші, ніж для солодко-вершкового масла. Після пастеризації їх охолоджують і ставлять на визрівання. Перед збиванням кислотність плазми сквашених вершків має бути не вище 40°T , а під час тривалого визрівання, особливо за низької якості вершків, кислотність їх допускається $45...50^{\circ}\text{T}$. Сквашені вершки збивають за температури $7...10^{\circ}\text{C}$ (влітку) або $10...14^{\circ}\text{C}$ (взимку).

Вологодське масло. Його виробляють із високоякісних вершків. Особливістю виробництва цього виду масла є висока температура пастеризації ($95...98^{\circ}\text{C}$), низький вміст жиру у вершках ($25...28\%$) і те, що промивають його один раз знежиреним молоком (а не водою). Інші операції такі самі, як і для виробництва солодковершкового.

Вологодське масло випускають тільки несолоне. Висока температура пастеризації, промивання знежиреним пастеризованим за 94...98°C молоком і, у зв'язку з цим, неповне видалення білків надають цьому маслу специфічного присмаку смажених горіхів.

Масло різних видів. Широке розповсюдження знаходить масло з різними білковими і смаковими наповнювачами.

Шоколадне масло. Для виробництва такого масла процес ведеться так само, як для виготовлення солодковершкового, з тією лише різницею, що під час обробки в масло вносять суміш порошку какао з цукром.

Після першої стадії обробки масла визначають його вологість і кількість води, яку треба додати для одержання масла зі стандартним вмістом вологи. Знаючи теоретичний вихід масла, розраховують кількість цукру і порошку какао, які вносять у масло з водою, що додають до норми. Перед внесенням суміш води, цукру й какао пастеризують і охолоджують до температури масла. Для більш рівномірного розподілу наповнювачі вносять за 2...3 рази. Після внесення наповнювачів масло обробляють, зупиняючи масловиготовлювач через кожні 10... 12 обертів. Обробку закінчують, коли цукровий сироп цілком вбереться маслом.

Фруктове масло виробляють із високожирних вершків, які містять не більше 13% вологи. Наповнювачами можуть бути натуральні фруктові соки або свіжі й консервовані доброякісні ягоди, а також повидло, джем, варення. У готовому фруктовому маслі повинно бути цукру не менше 18%, протертих ягід - 15% або ягідного соку - 10% від маси рідкого масла.

Ще виготовляють масло з додаванням меду, кави, цукру; технологія виробництва такого масла не відрізняється від технології шоколадного.

Відсортоване масло розрізають на шматки і піддають плавленню при 35...40°C, додавши п'ятикратну кількість теплої води.

Суміш сепарують за 45...50°C. Отриманий жир знову промивають і повторно сепарують. Для того, щоб отримати чистий молочний жир, сепарують іноді 3...4 рази. Рафінований жир змішують за 40°C зі свіжим незбираним або знежиреним молоком чи склотинами до отримання суміші 40%-ї жирності, яку гомогенізують з тиском 10...20 МПа. Для підвищення стійкості емульсії в неї можна додавати речовини, які збільшують в'язкість (наприклад, закваску). Далі гомогенізовану суміш пастеризують, піддають визріванню та збивають як звичайні вершки.

Дякую за увагу!

Ваші запитання...