

53 Тема: Технологія виробництва питного молока та вершків.

План:

- 1. Техніка сепарування молока і отримання вершків.**
- 2. Фактори, що впливають на сепарування молока.**
- 3. Нормалізація та гомогенізація молока.**

1. Техніка сепарування молока і отримання вершків.

Перед початком сепарування збирають барабан. Для цього ставлять дно барабана вирізом до себе і вкладають у канавку гумове кільце. На центральну трубку надівають тарілотримач, нижню й середні тарілки, верхню роз'єднувальну тарілку і кришку барабана. Барабан закріплюють у затискачі і загвинчують гайку ключем до кінця нарізки. Барабан надівають на веретено так, щоб шпонка ввійшла у проріз веретена. Встановлюють приймальники для знежиреного молока і вершків. Вершковий гвинт барабана повинен бути вище верхнього краю приймального вершків на 2-3 см. Підіймається і опускається барабан підкручуванням та викручуванням гвинта під'ятника. Після того як встановлено необхідне положення барабана, гвинт під'ятника закріплюють контргайкою. **Перед початком роботи перевіряють правильність збору сепаратора, а барабан звільняють від гальм і стопорних гвинтів. Перед початком роботи у сепаратор заливають 10-15 л гарячої води температурою 45–50°C. Переконавшись у чіткості його роботи, звільняють молокоприймальник і барабан від залишків води. До цього часу необхідно закінчити розрахунки, пов'язані із сепаруванням.**

Спочатку розраховують, яку кількість вершків необхідної жирності буде одержано при сепаруванні. Для цього необхідно знати кількість молока, яке будуть сепарувати (кг), і вміст у ньому жиру (%), їх визначають за формулою:

$$K_v = \frac{K_m (J_m - J_z)}{J_v - J_z}, \quad \text{де } K_v \text{ – кількість вершків, кг;}$$

K_m – кількість молока для сепарування, кг;

J_m – вміст жиру в молоці, %;

J_z – вміст жиру в знежиреному молоці, %;

J_v – вміст жиру у вершках, %.

Щоб знати, яку кількість молока треба просепарувати для одержання певної кількості вершків необхідної жирності, формулу дещо змінюють:

$$K_M = \frac{K_v (Ж_v - Ж_3)}{Ж_M - Ж_3}.$$

Абсолютний вихід вершків – кількість молока, витраченого на 1 кг вершків, розраховують за формулою:

$$B_a = \frac{K_M}{K_v} \quad \text{або} \quad B_a = \frac{Ж_v - Ж_3}{Ж_M - Ж_3},$$

де B_a – абсолютний вихід вершків, %.

Абсолютний вихід вершків потрібно знати для того, щоб встановити і контролювати співвідношення між вершками та знежиреним молоком, яке потрібно витримувати під час сепарації. Відносний вихід вершків, тобто кількість вершків, отриманих з 100 кг молока, встановлюється за формулою:

$$B_v = \frac{K_v \cdot 100}{K_M}$$

Відносний вихід вершків показує процентне співвідношення між вершками і молочними відвійками і використовується в багатьох розрахунках при контролі виробництва.

Робоче відношення показує, скільки відвійок при сепарації виходить на 1 кг вершків, наприклад $P_o=1:7$, означає, що з 8 кг молока при сепарації виходить 1 кг вершків і 7 кг відвійок. Робоче відношення можна легко визначити під час роботи сепаратора, підставивши під вершковий ріжок і ріжок для відвійок кухоль. Приклад. Необхідно просепарувати 500 кг молока з вмістом жиру 4 %. Вершки треба одержати з вмістом жиру 30%.

Розраховуємо кількість вершків:

Вихід вершків буде:

$$C = \frac{500(4 - 0,05)}{30 - 0,05} = 65,9 \text{ кг.}$$

$$B = \frac{500}{65,9} = 7,7 \text{ кг.}$$

Таким чином, щоб одержати 1 кг вершків 30 % жирності, необхідно 7,7 кг молока. Так, з кожних просепарованих 7,7 кг одержимо 1 кг вершків і 6,7 кг знежиреного молока, тому співвідношення між ними під час роботи сепаратора повинно бути 1 : 6,7. Для сепарування молоко підігрівають до температури 40-50°C. Під ріжки

сепаратора підставляють чистий, попередньо зважений, посуд для вершків і знежиреного молока та вмикають сепаратор. Процес розділення молока на вершки і знежирене молоко відбувається у сепараторі таким чином. Молоко з поплавкової камери потрапляє у центральну трубку барабана. Через прорізи центральної трубки воно проходить у канали тарілотримача, а звідти під нижню тарілку. Далі по каналах, утворених отворами тарілок, воно надходить уверх і розподіляється між тарілками. Під дією центробіжної сили молоко, маючи більшу масу, відкидається до периферії барабана, а вершки збираються до центру. Наступні порції молока, які надходять у барабан, виштовхують знежирене молоко і вершки вгору. Вершки збираються під роз'єднувальною тарілкою і через отвір для вершків виводяться з барабана. Знежирене молоко проходить над верхньою роз'єднувальною тарілкою і виштовхується через отвір у кришці барабана. Через 2-3 хв. після появи вершків визначають робоче співвідношення. Для цього одночасно підставляють посуд під ріжок для знежиреного молока і під ріжок для вершків. При наповненні однієї з посудин одночасно відставляють їх і визначають співвідношення вершків і знежиреного молока. Якщо воно збігається з розрахунком (у нашому прикладі 1:6,7), то сепарування продовжують. Вершки будуть мати необхідну кількість жиру. Якщо співвідношення нижче розрахованого, то вершки одержимо меншої жирності, а за масою їх буде більше, ніж за розрахунками. У цьому випадку сепаратор вимикають і регулюють вершковий гвинт, який встановлюють на виході знежиреного молока.

Якщо регулювальний гвинт встановлений біля вихідного отвору для вершків, то для збільшення жирності вершків його повертають вправо, зменшуючи цим кількість вершків: для зменшення жирності вершків регулювальний гвинт повертають вліво і кількість вершків збільшується. Коли регулювальний гвинт знаходиться біля вихідного отвору для знежиреного молока, то роблять навпаки. Один повний оберт гвинта зменшує жирність вершків на 4–5 %.

У деяких сепараторах жирність вершків регулюють двома гвинтами, розташованими на виході вершків. У напівгерметичних і герметичних сепараторах жирність вершків регулюється вентиляторами, які знаходяться на виході вершків і знежиреного молока. Якщо співвідношення більше розрахункового, то вершки будуть жирні, а кількість їх за масою менша, ніж за розрахунками. При цьому сепарування проводять до кінця, а вершки по закінченню роботи розбавляють знежиреним молоком до розрахованої маси.

Перед закінченням сепарування, коли у приймальнику не буде молока, через сепаратор пропускають знежирене молоко для того, щоб видалити з барабана залишки незбираного молока і вершків. Після цього двигун вимикають і чекають, поки зупиниться барабан, потім його перевертають для видалення з нього залишків молока, розбирають, миють, дезінфікують у розібраному вигляді.

Сепарування – це процес розділення молока на дві фракції: вершки і знежирене молоко за допомогою сепараторів-вершковідокремлювачів.

Сепаратори поділяють на:

- 1) **Відкриті** (молоко подається у барабан, а розділені вершки і знежирене молоко виходять при стиканні маси з повітрям);
- 2) **Напіввідкриті** (молоко надходить у барабан відкритим потоком, а розділені вершки і знежирене молоко виходять у закритий трубопровід);
- 3) **Герметичні** (молоко подається у барабан, а розділені вершки і знежирене молоко відводяться у закритому потоці).

2. Фактори, що впливають на сепарування молока.

Фактор	Вплив фактора на сепарування
Чистота і свіжість молока	Чим менше в молоці механічних домішок і чим нижча титрована кислотність, тим довше працює сепаратор без зупинок для миття, кислотність молока перед сепаруванням не повинна перевищувати 22°Т.
Температура молока	Найбільш ефективне відокремлення жирових кульок відбувається при температурі молока 45 - 50°С.
Швидкість обертів барабана	Зі зміною швидкості обертів барабана сепаратора і особливо з її зменшенням знижується ефективність сепарування в результаті зменшення центробіжної сили.
Величина жирових кульок	Чим більші жирові кульки, тим вища ефективність сепарування молока, невеликі жирові кульки з молока практично не виділяються.
Вміст жиру в молоці	Ефективність сепарування зростає при сепаруванні молока приблизно однієї жирності (близько 4%), при сепаруванні жирнішого молока необхідно зменшити надходження молока у барабан сепаратора і підвищити температуру початкового молока.
Вміст жиру у вершках	Нормальний процес сепарування відбувається при одержанні вершків жирністю 30-35%, при вищій жирності зростає жирність знежиреного молока.
Кількість тарілок у барабані сепаратора	Чим більше тарілок, тим краще відокремлюється жир з молока. Збільшення тарілок у барабані, який тривалий час був в експлуатації, поліпшує відокремлення жиру.
Правильність збирання барабана сепаратора	При неправильному збиранні сепаратора ефективність сепарування знижується

Рівень посадки барабана на веретені	При низькій посадці барабана на веретені частина вершків може потрапити у місткість для знежиреного молока.
--	---

4. Нормалізація та гомогенізація молока.

Нормалізація – це зниження або підвищення вмісту жиру в сировині з якої виготовляється продукт, для того щоб забезпечити стандартний вміст жиру в готовому продукті.

На виробництві для нормалізації молока використовують знежирене молоко або вершки.

Масу знежиреного молока для нормалізації визначають за формулою:

$$M_{н.м} = \frac{M (Ж_{м} - Ж_{н.с})}{Ж_{н.с} - Ж_{зн.м}}$$

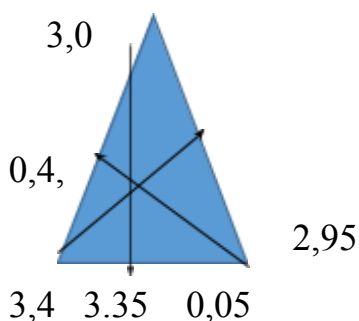
де $M_{зн.м}$ – маса знежиреного молока для нормалізації, кг; M – маса молока, яка нормалізується, кг; $Ж_{м}$ – вміст жиру в молоці, яке нормалізується, %; $Ж_{н.с}$ – вміст жиру в нормалізованій суміші, %; $Ж_{зн.м}$ вміст жиру у знежиреному молоці, %.

Масу вершків для нормалізації визначають за формулою:

$$M_{в} = \frac{M(Ж_{н.с.} - Ж_{м})}{Ж_{в} - Ж_{н.с}}$$

де $M_{в}$ – маса вершків для нормалізації, кг; $Ж_{в}$ – вміст жиру у вершках, якими нормалізують молоко, %.

Для розрахунку компонентів нормалізації користуються також графічними методами квадратом або трикутником. За методом трикутника Наприклад необхідно отримати 30 кг молока жирністю 3,0%. Ми маємо молоко жирністю 3,4%.



В нашому випадку на кожні 2,95 кг жирністю 3,45 потрібно додати 0,4 кг молока жирністю і отримаємо 3,35 кг молока жирністю 3,0%. Складаємо відповідні пропорції для визначення компонентів суміші:

- Маса молока жирністю 3,4%:

$$3,35 - 2,95 \quad x = \frac{30 \cdot 2,95}{3,35} = 26,41 \text{ кг}$$

$$30 - x$$

- Маса знежиреного молока 0,05%:

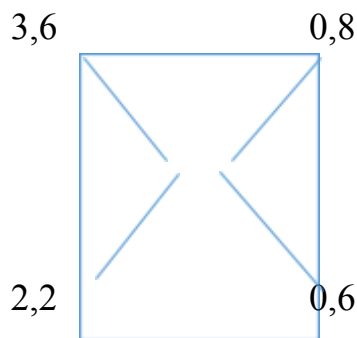
$$3,35 - 0,4 \quad x = \frac{30 \cdot 0,4}{3,35} = 3,6 \text{ кг}$$

$$30 - x$$

Тому для отримання 30 кг молока жирністю 3,0% необхідно взяти 26,4 кг молока жирністю 3,4% і 3,6 кг жирністю 0,05%.

За методом квадрата [3, ст.115]

Наприклад: необхідно нормалізувати молоко до жирності 3,0% 200 кг молока жирністю 3,6%. Нормалізацію проводять молоком жирністю 2,2%.



Як видно з квадрата для того, щоб отримати молоко з вмістом жиру 3,0%, на кожні 0,8 кг молока жирністю 3,6% необхідно додати 0,6 кг молока жирністю 2,2%. Складаємо пропорцію для визначення маси молока, що містить жиру 2,2% для нормалізації 200 кг молока жирністю 3,6%.

$$0,8 \text{ кг (3,6\%)} - 0,6 \text{ кг (2,2\%)} \quad x = 150 \text{ кг молока жирністю 2,2\%}$$

$$200 \text{ кг} - x \text{ кг}$$

Маса нормалізованого молока жирністю 3,0%

$$M_{н.м.} = 200 + 150 = 350 \text{ кг}$$

Гомогенізація — це процес подрібнення «великих» жирових кульок дією на молоко зовнішніх сил, зумовлених перепадом тиску. (у вихідному молоці діаметр кульок 2-4 мкм, у гомогенізованому — 1 мкм). [3, ст.116]

Для гомогенізації застосовують гомогенізатори. Гомогенізація відбувається **при температурі молока 60-65 °С.**

Контрольні питання:

1. Що таке нормалізація молока?
2. Нормалізація молока методом квадрата.
3. Які фактори впливають на сепарування молока?
4. Види сепаратора.
5. Опишіть техніку сепарування молока.
6. Що таке гомогенізація?