

## Технологія сметани

### План

- 1. Сировина для виробництва сметани, вимоги до її якості*
- 2. Загальні технологічні операції виробництва сметани резервуарним способом*
- 3. Особливості технології сметани різних видів*
- 4. Вади сметани*

#### *1. Сировина для виробництва сметани, вимоги до її якості*

**Сметана** – це національний слов'янський кисломолочний продукт, який виготовлюють на основі пастеризованих вершків сквашуванням їх закваскою на чистих культурах молочнокислих стрептококів з подальшим визріванням сквашених вершків.

Згідно ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови» сметану виробляють з нормалізованих пастеризованих вершків сквашуванням закваскою, яку готують на чистих культурах молочнокислих бактерій. Сметану застосовують для безпосереднього вживання в їжу, для кулінарних цілей, в громадському харчуванні. Стандарт не поширюється на термізований продукт та продукт збагачений вітамінами, мікро- та макроелементами, пробіотичними культурами та пребіотичними речовинами або

іншими добавками.

Сметана – це кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus sp.* з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Сметану виробляють із масовою часткою жиру від 15 % до 40 %. Органолептичні показники сметани наведено у табл. 18.

Таблиця 18

<b>Органолептичні показники сметани:</b>	
консистенція, зовнішній вигляд	Однорідна маса з глянуватою поверхнею, густа. Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість
смак та запах	Чистий кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту
колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сметана повинна відповідати вимогам, що наведені в таблиці 19.

Таблиця 19

Назва	Норма
Масова частка	від 15 до 40
Кислотність: — титрована, °Т — активна, рН	від 60 до 100 від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з під-	4 + 2
Примітка. Дозволено визначати показник титрованої або активної кислотності.	

Мікробіологічні показники сметани – у табл. 20.

Таблиця 20

Назва	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій,	$1 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,001	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі Сальмонели в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Примітка. Дріжджі та плісняві гриби нормують тільки для сметани з терміном придатності до споживання більше 3 діб.

Для виробництва сметани використовують:

—молоко коров'яче не нижче 1 сорту згідно з ДСТУ 3662;  
—молоко знежирене, кислотністю не більше 20 °Т, густиною не менше ніж 1030 кг/м<sup>3</sup>, без сторонніх присмаків і запахів, яке отримано сепаруванням молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662;

—вершки, одержані з коров'ячого молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662 або згідно з чинними нормативними документами;

—вершки пластичні згідно з чинними нормативними документами;

—закваску або бактеріальний концентрат для сметани.

Дозволено для нормалізації сметани за фізико-хімічними показниками застосовувати:

—молоко коров'яче незбиране сухе розпилювального сушіння вищого сорту, молоко знежирене сухе розпилювального сушіння та вершки сухі розпилювального сушіння вищого сорту згідно з ДСТУ 4273;

—маслянку, яка одержана під час виробництва солодковершкового масла, та маслянку суху розпилювального сушіння згідно з чинними нормативними документами;

—воду питну згідно з ГОСТ 2874 (для відновлення сухого молока).

На якість сметани з масовою часткою жиру 20 % та нижче суттєво впливає вміст білка та його стабільність. Тому для забезпечення гарної консистенції готового продукту на його вироблення треба відбирати молоко з вмістом білка не менше 3 %, СЗМЗ – не менше 8,5 %, у вершках СЗМЗ повинен бути не менше 7,2 %.

Для збереження якості прийняте на підприємстві молоко не можна зберігати до перероблення більше 6-ти годин. Отримані при сепаруванні молока вершки необхідно відразу направляти на вироблення сметани, хоча у разі виробничої потреби допускається зберігання пастеризованих та охолоджених до температури 2...6 °С не більше 6-ти год. Жирність вершків повинна бути близькою до жирності готового продукту

У виробництві сметани застосовують виробничі закваски у кількостях 1...5 % та 5...10 % від загальної маси вершків. Для сметани застосовують багатостамові закваски, які складаються з кислото- (*Lactococcus lactis subsp. lactis*, *L. lactis subsp. cremoris*) та ароматоутворюючих культур мезофільних (*L. lactis subsp. lactis biovar diacetylactis*, *L. lactis subsp. lactis biovar acetoinicus*, бактерії роду *Leuconostoc*: *Leuconostoc mesenteroides ssp. cremoris*, *Leuconostoc lactis*, *Leuconostoc cremoris*, *Leuconostoc dextranicum*) та термофільних (*Str. thermophilus*) молочнокислих стрептококів. Виражені специфічні смак та запах сметани залежать, в першу чергу, від вмісту у ній діацетилу, молочної кислоти, летких жирних кислот (серед них біля 70 % оцтової кислоти), диметилсульфіда та у меншій мірі – спиртів та ефірів.

У виробництві деяких видів сметани застосовують комбіновані закваски, до складу яких входять культури мезофільних та термофільних стрептококів або культури ароматоутворюючих стрептококів.

Чисті культури молочнокислих бактерій надходять на підприємства у вигляді сухих або рідких заквасок та сухих бактеріальних концентратів (типу „Дніпрянський”) зі спеціальних лабораторій. Так, останнім часом широко застосовують закваски

прямого внесення типу „DVS”, що поступають на підприємства по імпорту та вітчизняного виробництва і дозволені до застосування органами охорони здоров'я України.

## ***2. Загальні технологічні операції виробництва сметани резервуарним способом***

Сметану виготовлюють *резервуарним і термостатним* способами. Ці способи розрізняються між собою тільки сквашуванням вершків.

У технологічному циклі виробництва сметани різних видів та різними способами більшість операцій загальні: приймання сировини, сепарування молока, нормалізація вершків, пастеризація, гомогенізація, охолодження, заквашування та сквашування вершків, фасування та упакування, охолодження та визрівання сметани.

У *резервуарному* способі заквашені вершки сквашують у резервуарах або ваннах. Утворений згусток перемішують та фасують у споживчу або транспортну тару, після чого продукт направляють у холодильну камеру для охолодження та визрівання.

*Термостатний* спосіб виробництва застосовують, в основному, при виготовленні сметани з низьким вмістом жиру та у ту пору року, коли на переробку надходить сировина з низьким вмістом СЗМЗ та білка, наприклад, весною. При термостатному способі виробництва сметани вершки після сквашування у ємності відразу ж фасують у споживчу тару та сквашують у термостатній камері, а потім направляють у холодильну камеру. Тривалість фасування партії заквашених вершків не повинна перевищувати 2 год. Термостатний спосіб виробництва сметани, порівняно з резервуарним, вимагає більших витрат ручної праці, наявності термостатних камер та має обмеження у видах споживчої тари при фасуванні продукту у дрібну тару.

Сметану резервуарним та термостатним способами виготовлюють, в основному, *із застосуванням гомогенізації*. Для виробництва сметани всіх видів допускається також виготовлення сметани із негомогенізованих вершків *із застосуванням фізичного визрівання вершків перед сквашуванням*.

В останньому випадку для фізичного визрівання вершки після пастеризації охолоджують до температури  $4\pm 2$  °С та витримують за цих умов 1...2 год. При фізичному визріванні відбувається масова кристалізація молочного жиру, більша частина якого бере участь у формуванні структури згустку сквашених вершків і сприяє покращанню консистенції готового продукту. Потім вершки повільно підігрівають до температури заквашування, що не повинна перевищувати у цьому випадку 30 °С.

Технологічний процес одержання сметани *резервуарним способом* складається з наступних операцій: приймання, підготовка молока та вершків; сепарування молока; нормалізація вершків; пастеризація вершків; гомогенізація вершків; охолодження вершків до температури заквашування; заквашування та сквашування вершків; фасування, упакування, маркування сметани; охолодження та визрівання сметани; зберігання сметани.

*Приймання та підготовка молока та вершків.* Вершки, незбиране та знежирене молоко після приймання очищують від механічних домішок, охолоджують та зберігають до переробки не більше 12 годин. Отримані вершки бажано відразу направляти на вироблення сметани, хоча допускається зберігання пастеризованих та охолоджених до температури 2...6 °С вершків не більше 6-ти год.

У випадку використання пластичних вершків, їх поверхневий шар зачищують, розрізують на куски масою до 2 кг та розплавляють. Для цього вершки завантажують у ванни з підігрітим до температури 50...60 °С молоком чи попередньо розплавляють. Заморожені вершки подрібнюють та розморожують.

Сухі вершки, сухе незбиране молоко та знежирене молоко розчиняють у воді при температурі 45...50 °С, охолоджують до температури 4...6 °С та витримують 3...4 год для кращого розчинення. Одержану молочну суміш перемішують та визначають вміст жиру.

*Сепарування молока.* Незбиране молоко підігрівають до температури 40...45 °С та сепарують. На ефективність сепарування у значній мірі впливають густина, в'язкість та кислотність молока. Сепарування молока підвищеної густини та постійної в'язкості сприяє покращанню відділення жиру. В свою чергу, на в'язкість молока впливають його кислотність, температура, попередня теплова та механічна обробка та ін.

*Нормалізація вершків.* Одержані вершки нормалізують за вмістом жиру з врахуванням кількості закваски та вмісту жиру у молоці, на якому вона виготовлена. Нормалізацію вершків не слід проводити незбираним молоком, бо це може призвести до появи крупкуватої консистенції сметани. Краще нормалізувати вершки масляною або знежиреним молоком.

*Пастеризація вершків.* Нормалізовані вершки пастеризують за температури 85...90 °С з витримкою від 15 с до 10 хв та при 90...95 °С з витримкою від 15...20 с до 5 хв залежно від виду сметани.

Достатньо високі температури пастеризації вершків застосовують для максимального винищення сторонньої мікрофлори, яка за підвищеного вмісту жиру має більший опір до теплової обробки, для зруйнування імунних тіл, що заважають розвитку молочнокислих бактерій, інактивації ферментів та для одержання сметани необхідної в'язкості, з низьким синерезисом та більшою стійкістю до механічного впливу. Останнє пояснюється тим, що високі температури пастеризації спричиняють денатурацію сироваткових білків, які разом з казеїном приймають участь в утворенні згустку та зміцнюють його. Під дією високих температур зменшуються вади смаку і запаху вихідних вершків, відбувається інтенсивне утворення реактивно спроможних сульфгідрильних груп, що знижують окисно-відновний потенціал плазми, зв'язують важкі метали та виконують роль антиоксидантів. Для збереження утворених під час пастеризації ароматичних речовин та зменшення руйнування вітамінів вершки слід пастеризувати та витримувати у закритій системі.

Нарівні з позитивною дією, підвищені температури пастеризації вершків при температурі 96...100 °С можуть бути причиною дестабілізації жиру, а також погіршувати структурно-механічні властивості згустку та консистенцію продукту. Багатократна термомеханічна обробка вершків (подвійна пастеризація, охолодження, перекачування) також призводить до вад консистенції та смаку (рідка, крупинчаста консистенція, сальний смак та ін.). Пастеризація вершків повинна бути одноразовою

*Гомогенізація вершків.* Гомогенізації піддають пастеризовані та охолоджені до температури 60...70 °С вершки. В залежності від масової частки жиру у вершках, тиск гомогенізації складає 7...15 МПа. Новоутворені жирові кульки адсорбують до 25 % казеїну. Таким чином, при гомогенізації проходить перетворення жирових кульок вершків, за якого вони починають поводити себе як міцели казеїну, що

супроводжується так званим уявним збільшенням вмісту протеїнів. В гомогенізованих вершках жирові кульки розподіляються у білковій структурі гелю рівномірно.

Гомогенізувати вершки краще після пастеризації, що дозволяє позбутися неоднорідної крупинчастої консистенції. Ця вада є наслідком того, що, гомогенізація знижує стабільність білкової фази, а подальша пастеризація може викликати появу пластівців білку. Проведення гомогенізації до пастеризації інтенсифікує утворення пригару та погіршує ефективність пастеризації через підвищення в'язкості гомогенізованих вершків, що є захисним бар'єром для бактерій. Але разом з тим, у процесі гомогенізації до пастеризації знижується можливість окиснення та ліполізу у вершках, що позитивно впливає на якість готового продукту. Для забезпечення необхідних органолептичних властивостей сметани подовженого терміну зберігання гомогенізацію рекомендують проводити до пастеризації.

Надмірне дробіння жирової фракції вершків під час гомогенізації може призвести до утворення великих гроноподібних агломератів. Щоб запобігти цьому, проводять двоступеневу гомогенізацію, коли за низького тиску на другому ступені утворені агломерати частково руйнуються, а також намагаються наблизити температуру гомогенізації до температури пастеризації. Останнє надає можливість вести процес гомогенізації при дещо нижчому тиску.

У виробництві сметани з високою жирністю можна гомогенізувати лише частину вершків, а сметану 20 %-ної жирності і нижче виробляють тільки із повністю гомогенізованих вершків. Для сметани 25 %-ної жирності об'ємна частка вершків, що йдуть на гомогенізацію, по відношенню до їх загального об'єму, може складати 70...80 %, а для сметани 30 %-ної жирності – 50...70 %.

З підвищенням масової частки жиру у вершках необхідно зменшувати тиск гомогенізації, бо може статися вищевказана дестабілізація молочного жиру. Так, одноступеневу гомогенізацію для вершків з масовою часткою жиру 20 % проводять при 9...12 МПа, для вершків з 25...30 % жиру – при 8...11 МПа. Двоступеневу гомогенізацію для вершків з 20 % жиру зазвичай проводять на I-му ступені при 9...12 та II-му – при 5...6 МПа; для вершків з 30 % жиру – відповідно при 8...10 та 3...5 МПа. Температуру гомогенізації вершків приймають в межах 60...70 °С. Застосування вищих та нижчих температур гомогенізації викликає збільшення агломератів жирових кульок, зниження стабільності жирової та білкової фази, що негативно впливає на консистенцію сметани.

Режими гомогенізації слід встановлювати з врахуванням свіжості та термостійкості сировини. Двоступенева гомогенізація, порівняно з одноступеневою, менше впливає на стабільність жирової та білкової фази вершків, а сметана за цих умов має кращу консистенцію. За одноступеневої гомогенізації слід застосовувати невисокий тиск (8...10 МПа) для запобігання одержання нестійкої до температурних і механічних дій консистенції. При двоступеневій гомогенізації тиск на другому ступені встановлюють як 1/3 від значення тиску на першому ступені.

*Охолодження вершків до температури заквашування.* Після гомогенізації вершки охолоджують до температури сквашування 20...26 °С або 26...28 °С (у разі застосування закваски на мезофільних молочнокислих стрептококах). Заквашування сметани 15 %-ї жирності заквасками на мезофільних та термофільних молочнокислих стрептококах проводять при температурі 28...32 °С.

*Заквашування та сквашування вершків.* Вершки заквашують внесенням у них бактеріальної закваски в процесі або після заповнення ними ємності. Неприпустимо вносити закваску у резервуар до початку наповнення його вершками, бо це може призвести до місцевої коагуляції білків вершків та неоднорідної крупкуватої консистенції сметани. Закваску краще вносити у вершки за допомогою насоса-дозатора в потоці або під час перемішування через певний час після початку наповнення ємності вершками. Після внесення закваски вершки перемішують 10...15 хв. Через 1 год допускається повторне перемішування заквашених вершків, після чого їх залишають у спокої до утворення згустка та зростання кислотності. Норма бактеріальної закваски на пастеризованому молоці повинна бути у межах 2-5 %, на стерилізованому – не менше 1 %, активізованого бактеріального концентрату – 0,5-1 %.

Кислотність згустку зростає до 55...75 °Т (для 15%-ної), 65...80 °Т (для 20%-ної), 65...70 °Т (для 30%-ної), 60...65 °Т (для 40%-ної сметани). При використанні бактеріальних концентратів необхідно проводити їх попередню активізацію, яку здійснюють впродовж декількох годин при оптимальній для сквашування вершків температурі.

Тривалість сквашування вершків складає 13...16 год. Під час сквашування молочний цукор зброджується з утворенням молочної кислоти та ароматичних речовин (діацетилу, ацетоїну, летких жирних кислот, спиртів, етерів), що обумовлює приємний специфічний смак та запах сметани. Процес сквашування вершків можна регулювати зміною температури і тривалості сквашування, кількості внесеної закваски, підбору заквасок за їх активністю. Сквашені вершки перемішують протягом 3...15 хв до одержання однорідної консистенції, охолоджують до температури 18...20 °С і направляють на фасування та упакування. Перемішування слід проводити не дуже активно: кількість обертів мішалки на хвилину приймають близько 20-ти. Сметану бажано направляти на фасування самопливом для запобігання розріджування згустку через механічний вплив насосів. Діаметр трубопроводів має бути не менше 50 мм за мінімально допустимого перепаду рівней по висоті. Допускається подача сквашених вершків насосами об'ємного типу. Для витискування сметани з резервуарів, оснащених відповідними пристроями, дозволяється використовувати очищене повітря, що подається під тиском  $0,05 \pm 0,02$  МПа.

*Фасування, упакування, маркування сметани.* Тривалість фасування сквашених вершків з однієї ємності – не більше 4 год при температурі не нижче 16 °С. Сметану фасують у дрібну та крупну тару. В якості дрібної тари використовують широкогорлі скляні баночки та пляшечки, поліетиленові термозварювальні коробочки та стаканчики, полістиролові та поліпропіленові стаканчики, картонні стаканчики, стаканчики з комбінованого матеріалу, коробочки з полістирольної плівки та полівінілхлоридної плівки, пакети з полімерної плівки масою 0,25-1 кг; пакети із заготовок типу „Пюр-Пак” масою 0,25-0,5 кг. В якості крупної тари використовують металеві фляги місткістю до 38 дм<sup>3</sup> та дерев'яні бочки до 50 дм<sup>3</sup>. Фасовану та упаковану сметану маркують згідно вимогам стандарту та направляють у холодильні камери для охолодження до температури 5...8 °С та подальшого визрівання.

*Охолодження та визрівання сметани* – дуже важливі процеси для формування її органолептичних властивостей. Тривалість визрівання продукту у крупній тарі становить 12...48 год, у дрібній – 6...8 год за температури 1...6 °С. Під час визрівання

в'язкість сметани значно збільшується за рахунок кристалізації гліцеридів молочного жиру і набухання білків, процес кислотоутворення уповільнюється, а розвиток ароматоутворюючої мікрофлори посилюється.

*Зберігання сметани.* Сметану зберігають в холодильниках або холодильних камерах за відносної вологості не більше ніж 80 %.

Строк придатності сметани за температури від 0 °С до 6 °С:

—для спожиткового пакування — не більше 5 діб;

—для вагової сметани у флягах та бідонах — не більше 3 діб.

При зберіганні не допускається підморожування сметани, тому що її консистенція стає неоднорідною та крупинчастою.

### **3. Технологія сметани різних видів**

*Сметана 15-, 20-, 25- та 30 %-ної жирності.* Сметану виробляють резервуарним та термостатним способами. У формуванні структури сметани 30 %-ної основну роль відіграє молочний жир, а при зниженні жирності міцність структури та консистенція у значній мірі залежать від вмісту СЗМЗ та, головним чином, білку. Так, для забезпечення гарної консистенції сметани 20 %-ної жирності необхідна висока якість сировини: молоко повинно мати густину не нижче 1028 кг/м<sup>3</sup> та масову частку білку не нижче 3 %, вміст СЗМЗ повинен бути не менше 8,5 %, а у вершках – не менше 7,2 %. Сировина для цієї сметани повинна бути термостійкою. Для вироблення сметани 15 %-ної жирності застосовують також ферментні препарати.

У виробництві сметани резервуарним способом при підготовці сировини та приготуванні суміші вершковий гвинт сепаратора регулюють так, щоб масова частка жиру у вершках дорівнювала: при одержанні сметани з масовою часткою жиру 15 % - 16-20 %; сметани з масовою часткою жиру 25 % - 26-30 %; сметани з масовою часткою жиру 30 % - 31-35 %.

При одержанні сметани з використанням сухих молочних продуктів, вершкового масла або пластичних вершків суміш складають за рецептурами.

Сухі молочні продукти попередньо відновлюють. Допускається додавання до пастеризованих відновлених вершків свіжих гомогенізованих та пастеризованих вершків. Об'ємна частка свіжих вершків, що додаються, по відношенню до об'єму відновлених вершків складає 20-50 %. Змішування відновлених та свіжих вершків проводять у резервуарах, в яких здійснюється сквашування.

Сировину слід завантажувати у ванну у певній послідовності: спочатку вносять рідкі компоненти, нагрівають їх до температури 45±2 °С, а вже потім додають сухі молочні компоненти, які можуть бути попередньо змішані з частиною теплого молока або вершків при температурі 42±2 °С. Вершкове масло або пластичні вершки вводять у суміш в останню чергу та розплавляють у підігрітих рідких компонентах при температурі 45±5 °С або за допомогою спеціального плавителя при температурі водитеплоносія 55±5 °С.

Підготовлену суміш перемішують на протязі 10...15 хв та водночас підігрівають до температури гомогенізації 60...85 °С. Потім суміш фільтрують та направляють на гомогенізацію.

Для покращання конситенції сметани з низьким вмістом жиру (15-, 20 %-ної) у вершки можна додавати соєвий ізольований білок у кількості 2,2...6,5 кг на 1 т продукту в залежності від жирності готового продукту, молоко сухе незбиране або



знежирене до 40 кг на 1 т продукту. Розчинення сухих компонентів проводять у ємностях з міжстінним простором та мішалкою. Суміші з білковими компонентами піддають інтенсивному перемішуванню. Суміші перемішують та залишають для набухання на протязі 30...40 хв., після чого нагрівають при перемішуванні до повного розчинення стабілізаторів до температур 60...95 °С в залежності від їх виду та вносять у нормалізовані вершки.

Для покращання розчинності білка соєового ізольованого рекомендується використовувати сіль-стабілізатор (калій або натрій лимоннокислий трьохзаміщений), яку вносять у нормалізовані вершки у вигляді водного розчину (у співвідношенні з водою 1:1) у кількості до 3,5 кг на 1 т нормалізованих вершків. Також сіль-стабілізатор можна застосовувати для запобігання утворення крупкуватої консистенції при застосуванні недостатньо термостійкої сировини у кількості до 2 кг на 1 т нормалізованих вершків.

З метою одержання продукту з однорідною консистенцією нормалізовані вершки рекомендують гомогенізувати при температурі пастеризації.

При виготовленні сметани з використанням сухих молочних продуктів, вершкового масла або пластичних вершків допускається проводити пастеризацію при температурі  $76 \pm 2$  °С з витримкою 10 хв.

Пастеризовані гомогенізовані вершки охолоджують та проводять заквашування та сквашування. В процесі виробництва сметани 20 %-ної жирності доцільно використовувати закваски, яким притаманна властивість утворювати в'язку консистенцію. А у виробництві сметани 15 %-ної жирності допускається ще й вносити у заквашені вершки розчин сичужного порошка або харчового пепсину, або ферментного препарату у кількості 0,001-0,01 г на 1 т вершків у залежності від активності ферменту. Фермент попередньо розчиняють у 100-150 см<sup>3</sup> прокип'яченої теплої води при температурі  $36 \pm 2$  °С. Розчин ферменту змішують з 10-15 дм<sup>3</sup> закваски або теплої пастеризованого молока та витримують 20...30 хв при періодичному перемішуванні. Після чого фермент вносять у ємність після її заповнення вершками разом із закваскою або окремо після закваски. При внесенні фермента вершки перемішують на протязі 10...15 хв та залишають у спокої до закінчення процесу сквашування.

Тривалість процесу сквашування не повинна перевищувати 10 год.

Після процесу сквашування продукт перемішують до утворення однорідної консистенції на протязі 3...15 хв. Допускається охолодження сквашених вершків до температури 16...18 °С.

**Сметану** 40 %-ної жирності виробляють з пастеризованих гомогенізованих вершків шляхом сквашування їх закваскою на чистих культурах молочнокислих стрептококів термофільних та мезофільних рас до кислотності 75...85 °Т. Готовий продукт має щільну однорідну консистенцію, білий з кремовим відтінком по всій масі колір.

Особливості технології із застосуванням гомогенізації такі. Вершки з масовою часткою жиру 42,2 % пастеризують при 85...95 °С, охолоджують до 50 °С, гомогенізують під тиском 10 МПа та направляють у ванну для заквашування. Вершки заквашують при температурі 45...50 °С закваскою, яка складається з рівних частин (1:1) штамів термо- та мезофільних стрептококів. Кількість закваски для внесення складає 1 %, якщо використовують лабораторну закваску, та до 5 %, якщо

використовують виробничу закваску. Заквашені вершки перемішують та залишають на 14...20 год для сквашування при температурі 16 °С. Сквашені вершки охолоджують до температури 4...6 °С в охолоджувачі для сиру кисломолочного. Сметану фасують по 100 г у фольгу, коробочки або пергамент з подальшим упакуванням в картонні коробки, які направляють у холодильну камеру для визрівання та зберігання продукту. Тривалість визрівання при температурі повітря у холодильній камері 0...6 °С складає не менше 6...12 год. Зберігають сметану при температурі не вище 8 °С не більше 72 год.

#### **4. Вади сметани**

*Наявність кольорових плям плісняви на поверхні сметани* найчастіше обумовлюється розвитком пігментоутворювальних бактерій та плісняви внаслідок порушення технологічних режимів пастеризації та санітарно-гігієнічних умов виробництва.

*Рідка та слабка консистенція* може бути внаслідок недостатнього вмісту білку за рахунок низької якості молока та вершків або фальсифікації вершків водою; низьких температур пастеризації та сквашування вершків; відсутності або недостатньо ефективної гомогенізації; неодноразової пастеризації; недостатнього фізичного визрівання вершків; недостатньої активності закваски; недосквашування або перекашування вершків; сильної механічної дії на згусток при перемішуванні, перекачуванні та фасуванні; передчасного охолодження сметани до її готовності; фасування за температур нижче 16 °С та зберігання сметани при високій температурі.

*Зброджена (губчаста) консистенція* обумовлюється розвитком у продукті газоутворювальних бактерій при повільному зростанні кислотності внаслідок низької температури сквашування та в результаті застосування неактивної закваски.

*Неоднорідна консистенція* можлива за відсутності гомогенізації або її недостатньої ефективності; великої кількості закваски; за відсутності перемішування при внесенні закваски або при внесенні закваски до початку надходження вершків у ємність; при відтаюванні замороженої сметани.

Причинами вади „*крупничаста консистенція*” є використання вершків підвищеної кислотності та низької термостійкості; гомогенізація вершків перед пастеризацією або їх пастеризація при занадто високих температур; використання нев'язких штамів у заквасках; застосування високої температури сквашування вершків та висока кислотність вершків наприкінці сквашування; інтенсивне та тривале перемішування сметани до та під час фасування, занадто тривале фасування.

*Слизиста та тягуча консистенція* утворюється при наявності у заквасці великої кількості слизистих рас молочнокислих бактерій, при розвитку слизоутворювальних бактерій внаслідок забруднення заквасок, їх слабкій активності, порушенні санітарії та гігієни виробництва сметани.

*Виділення сироватки* спостерігається при використанні сировини-молока з низьким СЗМЗ, молока несвіжого та високої кислотності; при відсутності гомогенізації вершків; використанні закваски, що утворює колкий згусток, що легко виділяє сироватку при його порушенні; зберіганні сметани при підвищеній температурі.

*Занадто кислі запах та смак* сметани спостерігаються при посиленому розвитку термостійкої молочнокислої палички; підвищеній температурі сквашування; великій

дозі закваски; тривалому сквашуванню; тривалому та недостатньому охолодженню та підвищенню температури зберігання та транспортування.

*Кормові та нечисті смак та запах* – це наслідок кормових, нечистих запахів та смаку сировини; переходу з кормів у молоко та вершки сильних ароматичних речовин або абсорбція молоком різних запахів при одержанні та зберіганні; обсемінення сметани сторонньою мікрофлорою; абсорбування сторонніх запахів при виробництві та зберіганні сметани.

*Прісні смак та запах* у сметані утворюються внаслідок недостатньої кислотності при сквашуванні за низьких температур, низької активності та малої дози закваски, присутності у вершках інгібувальних речовин (антибіотиків).

*Пусті, невиражені смак та запах* можуть утворюватися при високій температурі сквашування вершків, накопиченні молочної кислоти при нестатку ароматичних речовин, низькій якості сировини та низькій температурі її пастеризації.

*Салистий смак* обумовлюється попаданням прямих сонячних променів на поверхню продукту і подальшим перемішуванням або тривалим перебуванням продукту на відкритому повітрі.

*Металевий смак* з'являється при використанні в процесі виробництва погано лудженої тари та обладнання.

*Прогірклі смак та запах* можуть утворюватися при накопиченні низькомолекулярних вільних жирних кислот внаслідок ліполізу термостійкими ліпазами, розвитку у сметані ліполітично активної, шкідливої мікрофлори.

*Гіркий смак сметани* – це наслідок використання заквасочних культур, що утворюють гіркі пептиди, розвитку гнилої або іншої протеолітично активної мікрофлори.

*Затхлі смак і запах* виникають у сметані при розвитку плісняви на поверхні у крупній тарі та у приміщеннях з недостатньою вентиляцією.

*Дріжджеві смак і запах* виникають у сметані при розвитку газоутворювальної мікрофлори.