

**ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МАСЛА, ВИРОБЛЕНОГО У РІЗНІ ПЕРІОДИ РОКУ**

За результатами досліджень встановлено вплив пори року на фізико-хімічні показники масла, виробленого методом перетворення високожирних вершків. Масло, вироблене у весняно-літній період, характеризується вищими показниками кислотності та зниженою термостійкістю, ніж в осінньо-зимовий період року. Пероксидне число в маслі знаходилось на рівні 0,093–0,117.

**Ключові слова:** масло, перетворення високожирних вершків, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, термостійкість, кислотність, пероксидне число.

**Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій.** Масло вершкове здавна вважається одним із найбільш корисних продуктів, що виготовляється з коров'ячого молока. Вершкове масло – продукт багатокомпонентний [5, 7]. Його основу складає затверділий молочний жир. Нежирова складова масла (плазма) в основному являє собою водний розчин молочного білка і вуглеводів. Проте виробництво натурального вершкового масла в нашій країні здійснюється в незначних масштабах, що пояснюється високою собівартістю готової продукції і нестачею сировини [1]. З метою здешевлення вартості сировини при виробництві масла значну частку молочного жиру замінюють іншими жирами рослинного походження. Органолептичні та фізико-хімічні показники масла залежать у першу чергу від властивостей жирів, які входять до його складу, від якості сировини, санітарно-гігієнічних умов виробництва та режимів зберігання готового продукту, ефективності роботи технологічного обладнання [4]. Зміни вмісту в молоці основних компонентів та його санітарно-гігієнічних показників, жирнокислотного складу молочного жиру, що зумовлюють сезонні фактори, небажані, особливо за використання молока для переробки з виготовленням масла. Це створює необхідність уточнення існуючих технологічних інструкцій для виготовлення молочних продуктів з урахуванням сезону року. Тому визначення та аналіз небезпечних чинників у процесі виробництва масла будуть гарантувати безпечний кінцевий продукт.

**Метою роботи** було дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників вершкового масла, виробленого у різні періоди року.

**Матеріал і методика досліджень.** Об'єктом досліджень слугували проби масла виробництва молокопереробного підприємства ПАТ «ЖЛК–Україна» м. Біла Церква.

Відбір середніх проб молока здійснювали згідно з ДСТУ ISO 707 : 2002. Якість вершкового масла визначали за органолептичними показниками: смак, консистенція, колір; фізико-хімічними показниками: титрована кислотність, вміст вологи, термостійкість, накопичення пероксидів, наявність шкідливих мікроорганізмів. Органолептичну оцінку масла проводили за температури продукту 12 °С.

Кислотність жирової фази масла визначали у градусах Кетстофера (°К), під якими розуміють об'єм 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію (калію), витраченого на нейтралізацію 5 г масла, помножений на 2. Визначення вмісту вологи в маслі проводили із застосуванням маслопробних нерівноплечих ваг СМП-84 шляхом визначення зменшення наважки масла після випаровування з нього вологи [6].

Показник термостійкості масла розраховували за формулою:

$$K_T = \frac{D_0}{D_1},$$

де  $K_T$  – показник термостійкості;

$D_0$  – початковий діаметр основи циліндрика, мм;

$D_1$  – діаметр основи циліндрика після термостатування, мм.

Для оцінки термостійкості масла використовують шкалу: добра –  $K_T = 1,0–0,86$ ; задовільна –  $K_T = 0,85–0,70$ ; незадовільна –  $K_T = 0,70$ .

Пероксидне число виражається кількістю мілілітрів 0,01 н. розчину гіпосульфїту, витраченого на титрування 1 г жиру, за віднімання кількості мілілітрів гіпосульфїту, витраченого на контрольний дослід.

**Результати досліджень та їх обговорення.** На молокопереробному підприємстві ПАТ «ЖЛК–Україна» вершкове масло виробляють методом перетворення високожирних вершків – це технологічний процес безперервного виробництва масла, за якого готову продукцію одержують протягом декількох хвилин. При цьому проходять технологічні операції дозрівання вершків, утворення масляного зерна та наступна його термомеханічна обробка. В цілому процес перетворення високожирних вершків проходить у три фази: охолодження високожирних вершків до температури масової кристалізації; доохолодження і дестабілізація жирової емульсії та кристалізація гліцеридів з утворенням первинної структури; механічна обробка і рівномірне розподілення всіх складових частин масла. Концентрація жиру до необхідного показника масової частки жиру у вершках відбувається шляхом повторного сепарування вершків.

Згідно з ДСТУ 4399 : 2005 масло виробляють без поділу на сорти [6]. За органолептичними показниками масло коров'яче згідно з вимогами стандартів повинно мати приємні, чисті смак і запах без сторонніх присмаків та запахів: для селянського масла – характерний смак і запах для вершкового масла з присмаком пастеризованих вершків, консистенція – однорідна, пластична, щільна, із слабо блискучою та сухою на розрізі поверхнею або з наявністю одиничних дрібних крапель вологи.

За органолептичними показниками масло вершкове «Селянське», яке було вироблене на молокопереробному підприємстві ПАТ «ЖЛК – Україна» у різні періоди року мало виражений чистий вершковий смак та аромат. Консистенція однорідна, щільна, на розрізі слабо блискуча до сухої.

Колір масла спостерігався світло-жовтий за всією масою. При закладанні масла для зберігання визначають його стійкість, яка характеризується індукційним періодом – часом, протягом якого жир окислюється дуже повільно. Недостатньо виражені смак і аромат, кислий смак можуть проявитися у солодковершковому маслі за недостатньої пастеризації вершків, підвищеної температури дозрівання вершків та незадовільному охолодженні масла після його виробництва.

Якість вершкового масла значною мірою залежить від складу і властивостей коров'ячого молока, та від властивостей молочного жиру. Основну масу масла складає кристалізований жир. Крім жиру, в масло переходять всі складові вершків – вода, фосфатиди, білки, молочний цукор.

У вершковому маслі має бути до 16 % вологи, а з її підвищенням погіршується консистенція і якість масла. Вміст вологи значною мірою залежить від вологопоглинання масла – здатності утримувати під час обробки воду, тому необхідно враховувати вплив різних факторів на вологоємність (склад жиру, температуру збивання, промивання й обробку, величину масляних зерен і т.і.). Масло «Селянське», що виробляється на молокопереробному підприємстві, містить вологи не більше 25 %, масова частка жиру становить 72,5 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічні показники масла, %

Показник	Норма для масла	Масло «Селянське»
Вологи, не більше	25	25
Жиру, не менше	72,5	72,5
Солі	–	–

За структурою вершкове масло являє собою безперервне жирове середовище, яке складається із з'єднаних або зібраних разом кульок жиру, невеликих крапель води або плазми і пухирців повітря, при цьому зв'язною масою є рідкий вільний жир.

Молочний жир (його масова частка, склад і властивості) – на 80 % визначають структуру і консистенцію продукту. Склад молочного жиру (літнього і зимового), крім впливу на структуру і консистенцію масла із коров'ячого молока, формує його смакові якості і визначає стійкість під час зберігання. Молочний жир складається із гліцеридів, які містять різні жирні кислоти, серед яких кількість ненасичених жирних кислот складає 46–48 %. Ненасичені жирні кислоти з насиченими утворюють жир з більш високою температурою плавлення, чим ненасичені кислоти.

Цим і пояснюється порівняно тверда консистенція масла за кімнатної температури. Чим більше у жирі ненасичених кислот, тим м'якша консистенція жиру, і як наслідок масла. Під впливом різних чинників – сезонних, регіональних, породи, віку, стадії лактації і раціонів годівлі корів – жирнокислотний склад молочного жиру як кількісно, так і якісно змінюється в досить широких межах.

Кислотність масла обумовлена наявністю молочної кислоти, яка утворюється в процесі молочно-кислого бродіння (у молоці та вершках), а також вільних жирних кислот молочного жиру. Кислотність вершкового масла складає 0,6–1,2 °К.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники масла виробленого у різні періоди року

Період року	Волога, %	Кислотність °К	Пероксидне число мл. 0,01н Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Термостійкість Кт	Проба на бродіння
1 квартал	25	0,68	0,094	0,86	рівний згусток без повітряних пухирців
2 квартал	25	0,75	0,093	0,70	рівний згусток
3 квартал	25	0,70	0,117	0,73	помітна сироватка
4 квартал	25	0,60	0,102	0,79	рівний згусток без сироватки

Показник кислотності жирової фази масла виробленого з молока, що поступило в осінньо-зимовий період характеризується величиною 0,60–0,68 °К (табл. 2). Тобто у цей період року молочна сировина є найменш механічно і бактеріально забруднена. Ці показники підтверджує проба на бродіння, за якою визначають характер вмісту молочнокислих і шкідливих бактерій в маслі. Спостерігали, що молоко через деякий час звернулось з утворенням однорідного рівного згустку без бульбашок повітря, то таке масло можна зберігати тривалий період – в ньому наявні молочнокислі бактерії.

У весняно-літній період року кислотність масла є підвищеною і відповідно становить 0,70–0,75 °К. У весняні та літні місяці року при постановці проби на бродіння спостерігали змінений згусток молока – помітне виділення сироватки, утворення пустот з виділенням повітряних пухирців. Такі зміни згустку молока свідчать про наявність шкідливих для масла бактерій.

Хімічний (жирнокислотний) склад молочного жиру значно впливає на стійкість масла під час зберігання. До окислення киснем повітря схильні в першу чергу поліненасичені жирні кислоти, що призводить до накопичення пероксидних та карбонільних сполук у маслі. Вміст поліненасичених жирних кислот залежить від пори року (підвищується весною, знижується восени і взимку) і географічної зони одержання масла. Погіршення органолептичних властивостей масла може бути спричинено окислювальними перетвореннями молочного жиру внаслідок порушення деяких режимних параметрів технологічних процесів виробництва, переробки і зберігання масла [2].

Якість масла характеризується пероксидним числом (якщо більше 1, то масло непридатне до зберігання). За результатами досліджень пероксидне число було невисоким (0,093–0,117). Проте цей показник був вищий у літній період року.

Консистенція вершкового масла залежить від міцності внутрішньої структури масла і від ступеня її зміни під впливом температури. Метод визначення термостійкості вершкового масла оснований на здатності масла зберігати форму за підвищених температур (не розпливатися під дією власної ваги).

Показник термостійкості масла вершкового (Кт) у другому і третьому кварталі знаходиться на задовільному рівні (0,73–0,70). У зимовий і осінній періоди року масло характеризується доброю і задовільною термостійкістю (0,86–0,79).

Нетермостійкість масла утворюється коли знижена продуктивність маслоутворювача за нормальної і зниженої температури охолодження продукту. Цей процес призводить до збільшення зони механічної обробки, зменшення кристалізації і швидкості затвердіння масла. Масло одержують з вираженою структурою коагуляційного типу. Таке масло вже за температури 10–12 °С пом'якшується і тягнеться за ножом, а за температури вище 18 °С не зберігає правильної форми і розтікається.

**Висновки.** Таким чином, проведені дослідження фізико-хімічних показників масла довели, що однією із критично контрольних точок по ходу технологічного процесу виробництва масла, є

насамперед отримання якісної молочної сировини, незалежно від періоду року та дотримання технологічних режимів регулювання роботи маслоутворювачів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурькина И.М. Формирование гигиенических показателей качества сливочного масла / И.М. Бурькина, М.В. Шемелева, С.В. Молотов // Молочное дело, 2011. – № 5. – С. 5.
2. Димань Т.М. Інгібування окислювальних процесів у молочному жирі / Т.М. Димань, Л.П. Загоруй // Матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. «Екотрофологія. Аспекти продовольчої та харчової безпеки. – Біла Церква, 2009. – С. 88–89.
3. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови.– Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
4. Обьедков К.В. Совершенствование технологического процесса производства сливочного масла способом преобразования высокожирных сливок (ВЖС) / К.В. Обьедков, И.Б. Фролов, Н.В. Рудницкая // Молочное дело, 2011. – № 3. – С. 15–16.
5. Оптимизация температурных режимов хранения сливочного масла / Ф.А. Вышемирский, Е.Ф. Канева, Е.Ю. Гордеева [та ін.] // Переработка молока, 2009. – № 2. – С. 20–23.
6. Ромоданова В.О. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості / В.О. Ромоданова, Т.П. Костенко. – Київ: НУХТ, 2003. – С. 49–62.
7. Свириденко Г.М. О безопасности и качестве сливочного масла / Г.М. Свириденко, Е.В. Топникова // Переработка молока, 2009. – № 3. – С. 34–36.

#### **Органолептические и физико-химические показатели масла, произведенного в разные периоды года**

**В.Н. Надточий**

По результатам исследований установлено влияние сезона года на физико-химические показатели масла, произведенного способом преобразования высокожирных сливок. Масло, выработанное в весенне-летний период года, характеризуется высшими показателями кислотности и пониженной термоустойчивостью, нежели в осенне-зимний период года. Peroxide number в масле находилось на уровне 0,093–0,117.

**Ключевые слова:** масло, преобразование высокожирных сливок, органолептические показатели, физико-химические показатели, термоустойчивость, кислотность, peroхидное число.

#### **Organoleptic and physico-chemical indices oils produced in different periods of the year**

**V. Nadtochy**

According to research the influence of season on physical and chemical properties of oil produced by converting fatty cream. Oil produced in the spring and summer, is characterized by higher rates acidity and low thermal resistance than in autumn and winter. Peroxide number was located at 0,093–0,117.

**Keywords:** butter, heavy cream transformation, organoleptic, physico-chemical properties, thermal stability, acidity, peroхide number.