

# СКЛАД ЕМУЛЬСІЙ БІЛКОВО-ЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ РАЦІОНІВ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Галина Поліщук, Галина Сімахіна, Ігор Устименко

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** У раціонах харчування військовослужбовців важливою складовою є продукти на молочній основі, які забезпечують організм білками, жирами, мінеральними елементами та вітамінами. Використовувані в молочній промисловості рослинні жири та замінники молочного жиру, як правило, піддають диспергуванню у знежиреному молоці для отримання емульсій, відносно стабільних у процесі подальшого теплового й механічного оброблення. Для максимально можливої стабілізації емульсій особливого значення набуває правильний вибір емульгаторів. Отже, існують певні суперечності в рекомендаціях до практичного застосування емульгаторів для отримання прямих харчових емульсій за типом «масло-вода». Саме тому виникає необхідність уточнення технологічних властивостей ряду харчових емульгаторів із гідрофільно-ліпофільним балансом (ГЛБ) у діапазоні 5...10 для стабілізації прямих емульсій із рослинними оліями та продуктами їх перероблення.

**Метою** роботи є розроблення складу і способу отримання «рослинних вершків», використовуваних для нормалізації сумішей при виробництві різних видів молоковісних продуктів, у тому числі для військовослужбовців.

**Матеріали і методи.** Для проведення досліджень брали жирові компоненти, принципово відмінні за фізико-хімічними характеристиками: олія соняшникова рафінована дезодорована; виготовлений методом ензимної переетерифікації замітник молочного жиру, котрий не містить транс-ізомерів; купажований жир, збалансований за жирнокислотним складом («олія соєва : олія пальмова» у співвідношенні 60:40). У якості білкових емульгуючих агентів було вивчено: сухе знежирене молоко (масова частка білку  $36,7 \pm 0,5$  %), суха підсирна сироватка ( $12,5 \pm 0,4$  %) і сухий казеїнат натрію ( $88,7 \pm 0,7$  %). *Стійкість емульсії* ( $Y$ ) визначали методом центрифужних пробірок. *Розміри жирових кульок* ( $d_{cp.}$ ) визначали мікроскопуванням. *Поверхневий натяг* ( $\sigma$ ) визначали сталагмометричним методом. *Температуру плавлення жирів* ( $t_{пл.}$ ) визначали відкритим капілярним методом.

**Результати.** Відповідно до отриманих даних, підтверджено синергічний ефект, спостережений при комплексному застосуванні емульгаторів і молочно-білкових концентратів. Найбільшу технологічну ефективність виявив казеїнат натрію. За збільшенням вмісту казеїну сухі молочні концентрати можна розташувати в такому порядку: суха підсирна сироватка (сліди казеїну)  $\rightarrow$  сухе знежирене молоко (близько 5 %)  $\rightarrow$  сухий казеїнат натрію (не менш ніж 90 %). Отже, саме казеїнат натрію можна рекомендувати для подальших досліджень як найефективніший гідрофільний стабілізатор емульсії.

Найбільшу емульгуючу здатність установлено для олеофільних емульгаторів ЕПТ і Т-2. Імовірним поясненням цього ефекту є не стільки значення ГЛБ, скільки високі температури плавлення цих емульгаторів (56,5 и 58,5 °С) та індивідуальна спроможність до взаємодії з білками молока.

Можна припустити, що під час охолодження емульсії, стабілізованих високоплавкими емульгаторами, активна кристалізація жиру триватиме передусім на поверхні жирових часточок. Поверхневий шар жирових кульок, сформований здебільшого з затверділих високоплавких емульгаторів, буде надавати жировим кулькам додаткової механічної міцності. Подібні емульгатори також можуть впливати не лише на температуру плавлення поверхневого шару жирових кульок, а й усієї жирової фази, що вимагає глибшого вивчення.

Цікавим є різнобічний характер впливу високоплавких емульгаторів на температуру плавлення замітника молочного жиру та купажованого жиру. Можна відзначити більший вплив поверхнево активних речовин на фазовий стан замітника, порівняно з купажем, котрий має температуру плавлення меншу на 20 °С. Вірогідно, високоплавкі гліцериди ефективніше кристалізуються в присутності подібних їм за фізичними властивостями речовин.

Також слід зазначити більший вплив на температуру плавлення жирів емульгатора ЕПТ, особливо у складі купажу. Втім, це явище було вельми очікуваним унаслідок високої

температури плавлення самого емульгатора. Таким чином, опосередковано доведено вплив високоплавких поверхнево активних речовин на процес кристалізації жирової фази і, відповідно, на стійкість емульсій.

**Висновки.** Для отримання та стабілізації емульсій прямого типу з масовою часткою жиру 30 % рекомендовано вживати високоплавкі емульгатори у широкому діапазоні гідрофільно-ліпофільного балансу (5...10), котрі істотно підвищують стійкість дисперсних систем. Доведено доцільність застосування синергічних комплексів «емульгатор-білок» для максимальної стабілізації емульсій прямого типу. Установлено, що температура гомогенізації корелює з температурою плавлення жирового компонента, однак тиск гомогенізації менш залежний від природи жиру технологічним чинником. Отримані з використанням таких емульсій молочні продукти дадуть змогу вдосконалити харчовий раціон військовослужбовців, оптимізувати білкову та жирову складові.