

УДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ МОРОЗИВА НА МОЛОЧНІЙ ОСНОВІ

Поліщук Г.Є., д-р техн. наук, доц.,

Павленко О.О., асп.,

Бреус Н.М., асп.

Національний університет харчових технологій

Крохмальні патоки є перспективним й дешевим джерелом сухих речовин і функціонально-технологічним компонентом у складі морозива. Залежно від ступеня оцукрювання вони можуть впливати не тільки на індекс солодкості, але й на криоскопічну температуру ($T_{кр.}$) продукту та відповідно й на характеристики пінної структури та її стабільність.

Авторами попередньо було встановлено, що високооцукрена патока (ГФС-42) суттєво знижує $T_{кр.}$ сумішей морозива, але погіршує їх опір таненню. У той же час низькооцукрена карамельна патока впливає на показники якості морозива в протилежному напрямку. Патоки середнього ступеня за технологічною дією подібні цукру білому кристалічному. Тому й було зроблено припущення, що в складі морозива доцільно застосовувати насамперед патоки середнього ступеня оцукрювання з декстрозним еквівалентом (ДЕ) в діапазоні від 39 до 58, що необхідно додатково вивчити.

Дослідження проводили на прикладі суміші морозива молочного з вмістом жиру 3,5%, СЗМЗ – 10%, цукру – 15%. Патокою частково та повністю замінювали цукор у перерахунку на сухі речовини. ДЕ паток різного ступеня оцукрювання коливався в діапазоні 34,2...97,8. $T_{кр.}$ сумішей визначали за допомогою вимірювального комплексу, розробленого науковцями кафедри теплоенергетики та холодильної техніки Національного університету харчових технологій.

За результатами досліджень у середовищі MathCad 15 було одержане рівняння регресії та відповідне графічне зображення площини, яке описує зміну $T_{кр.}$ залежно від вмісту та ДЕ патоки (рис.). На рисунку темним кольором відокремлено діапазон значень ДЕ паток середнього ступеня оцукрювання – від 39 до 58, що наближені до цукру за технологічним впливом на $T_{кр.}$ сумішей.

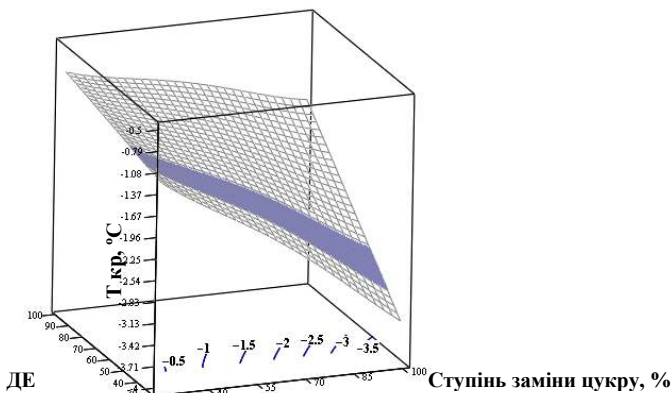


Рисунок – Кріоскопічна температура сумішей морозива молочного залежно від ступеня заміни цукру патокою та її декстрозного еквівалента

Рівняння регресії, що описує залежність $T_{кр}$ від ступеня заміни цукру на патоку та її ДЕ, наведено нижче:

$$Y(x_1, x_2) = -1,6017 - 0,0194x_1 + 0,0160x_2,$$

де Y – кріоскопічна температура, $^{\circ}\text{C}$;

x_1 – масова частка патоки, % від вмісту цукру;

x_2 – декстрозний еквівалент патоки.

Для контрольного зразка морозива виміряне значення $T_{кр}$ дорівнювало мінус $2,56^{\circ}\text{C}$, яке було обране як еталон для морозива молочного. Підвищення $T_{кр}$ призводитиме до неконтрольованої та надлишкової кристалізації води і, відповідно, до формування твердоподібної кристалічної структури морозива.

За результатами досліджень установлені граничні значення ступеня заміни цукру на патоку середньоцукрену. Так, для патоки середньоцукреної за нижнього допустимого значення ДЕ = 39 її вміст в морозиві у % від стандартного вмісту цукру має становити не менше 80%. У той же час патока середньоцукрена за найвищого допустимого для неї значення ДЕ = 58 має повністю замінювати цукор для забезпечення $T_{кр}$ сумішей не вище за $-2,56^{\circ}\text{C}$.

Таким чином, створено інформаційну базу для математичного розрахунку діапазону вмісту патоки різного ступеня оцукрювання, який забезпечуватиме задану $T_{кр}$ сумішей. Подальші дослідження будуть присвячені формуванню вказаної інформаційної бази для морозива усіх груп – від молочного з масовою часткою жиру 0,5...7,5%, вершкового жирністю 8,0...11,5% і пломбіру жирністю 12...20% – до морозива ароматичного (сорбету), плодово-ягідного, льоду та щербету.