

**В.О. Губеня**, асп. (НУХТ, Київ)

**Л.Ю. Арсеньсва**, д-р техн. наук (НУХТ, Київ)

## **СПІВВІДНОШЕННЯ ДВО- ТА ТРИВАЛЕНТНОГО ЗАЛІЗА У ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБАХ**

На думку вчених, сучасне харчування не в змозі задовольнити організм необхідною кількістю мікронутрієнтів. Нестача мінеральних речовин у раціоні призводить до мікроелементозів, найпоширенішим з яких вважається дефіцит заліза, що призводить до залізодефіцитної анемії у дітей, літніх людей та жінок.

Профілактику анемії можливо здійснювати збагаченням продукції масового вживання залізом у формі легкозасвоюваних сполук. Зростання попиту на послуги ресторанного господарства також дає змогу впливати на кількість заліза в раціоні за рахунок додавання в страви залізовмісних сполук.

Згідно літературних джерел, найкраще засвоюється розчинне двовалентне залізо, тому співвідношення валентних форм заліза у стравах і výroбах антианемічного призначення вплине на ефективність заходів із профілактики залізодефіцитної анемії.

На кафедрі молекулярної та авангардної гастрономії Національного університету харчових технологій проводиться робота зі створення хлібобулочних виробів антианемічного призначення для виробництва в умовах закладів ресторанного господарства. Залізо вноситься до виробів у формі лактата заліза, сульфата заліза та препарата гемового заліза "Гемовітал".

Залізо у складі гема всмоктується у кишечнику цілим комплексом, тому валентність гемового заліза не основний чинник його ефективного засвоєння, порівняно з негемовим залізом. Згідно даних, отриманих вченими Харківського державного університету харчування та торгівлі, співвідношення  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$  у хлібі з "Гемовіталом" становить 50/50 %.

Визначення вмісту дво- і тривалентного заліза у тісті та готовому хлібі проводили згідно ГОСТ 26928-86 "Продукты пищевые. Метод определения железа". Суть методу полягає у вимірюванні оптичної густини розчину, який містить забарвлений комплекс двовалентного заліза з орто-фенантроліном. Стадію озолення наважки було виключено, оскільки вихідне співвідношення  $Fe^{2+}/Fe^{3+}$  після спалювання, на нашу думку, порушується. Водорозчинне залізо переводили в розчин із наважок за допомогою 1н розчину сірчаної кислоти. При визначенні загальної кількості заліза в отримані розчини

додавали гідроксиламін, а для визначення двовалентного заліза гідроксиламін не вносили. Кількість тривалентного заліза розраховували як різницю між загальною кількістю заліза та двовалентним. Результати досліджень наведено в таблиці.

**Таблиця - Кількість заліза у тісті та готових хлібобулочних виробих**

Показники	Зразки					
	без добавок		з додаванням			
			лактата заліза		сульфата заліза	
	тісто	виріб	тісто	виріб	тісто	виріб
Загальне залізо, мг/100 г	2,5±0,1	2,7±0,1	6,3±0,1	6,9±0,1	5,8±0,1	5,7±0,1
Fe <sup>+2</sup> , мг/100 г	1,9±0,1	2,4±0,1	3,5±0,1	4,7±0,1	3,0±0,1	3,8±0,1
Fe <sup>+3</sup> , мг/100 г	0,6±0,1	0,3±0,1	2,8±0,1	2,2±0,1	2,8±0,1	1,9±0,1
Fe <sup>+2</sup> /Fe <sup>+3</sup> , %	76 / 24	88 / 12	56 / 44	68 / 32	52 / 48	66 / 34

Встановлено, що у готових виробих кількість двовалентного заліза збільшується в середньому на 30 %. Також зростає вміст загального водорозчинного заліза, що пояснюється руйнуванням нерозчинних залізовмісних комплексів під дією теплового оброблення та впливом ферментів, наприклад, фітази дріжджів. Додатково внесене залізо активніше бере участь в окисно-відновних реакціях – близько 50 % заліза у формі сульфата і лактата переходить в тривалентне.

У готових виробих з лактатом і сульфатом заліза кількість Fe<sup>2+</sup> збільшується на 95 та 58 % відповідно, порівняно з контрольним зразком.

З метою встановлення фізіологічної ефективності обраних носіїв заліза у складі хлібобулочних виробів проводилися медико-біологічні спостереження за станом крові дітей. В одному виробі, який давали дітям, містилося 30 % добової потреби в залізі. Доведено, що вживання хліба з лактатом заліза і гемовим залізом у складі дієтичної добавки "Гемовітал" покращує морфометричні параметри еритроцитів крові (середній об'єм еритроцита MCV, вміст заліза в еритроциті MCH) та збільшує концентрацію гемоглобіну й еритроцитів. Вироби з сульфатом заліза не виявили достовірного впливу на стан крові дітей, тому використовувати дану сполуку як носій заліза не доцільно.