

НАПРЯМ: Удосконалення процесів та обладнання харчових виробництв

УДК:637.142.2

Чернюшок О.А., аспірант, Ардинський О.В., аспірант, Кочубей-Литвиненко О.В., канд. техн. наук, доцент, Дашковський Ю.О., канд. техн. наук с.н.с., Василів В.П., канд. техн. наук, с.н.с. (НУХТ, Київ)

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД СИРОВАТКИ МОЛОЧНОЇ ОБРОБЛЕНОЇ ЕЛЕКТРОІСКРОВИМИ РОЗРЯДАМИ

У статті наведено результати досліджень амінокислотного складу та біологічної цінності сироватки молочної освітленої та неосвітленої, що підлягала дії електроіскрових розрядів.

Ключові слова: *сироватка молочна, білки, біологічна цінність, амінокислотний склад, електроіскрові розряди.*

Натуральна молочна сироватка, отримана при переробленні молока на сир кисломолочний, є цінною білково – вуглеводною сировиною для створення широкого спектру різних харчових продуктів.

Молочна сироватка – продукт, що в своєму складі містить сироваткові білки у кількості 0,5...1,5 %. Головними з них є β -лактоглобулін (7...12 % від загальної кількості), α -лактальбумін (2...5 %), альбумін сироватки крові, імуноглобуліни і компоненти протеозо-пептонної фракції. [1] Крім них в сироватці містяться лактоферин, ферменти і інші компоненти.

Сироваткові білки за вмістом дефіцитних незамінних амінокислот (лізину, триптофану, метіоніну, треоніну та цистеїну) є найбільш біологічно цінною частиною білків молока, тому їх використання для харчових цілей має велике практичне значення. Так, лізин сприяє засвоєнню організмом фосфору, кальцію та заліза, збільшенню рівня гемоглобіну в крові. Недостатня кількість лізину приводить до порушення кровотворення, зниження числа еритроцитів, зменшенню гемоглобіну. Треонін та метіонін сприяє зменшенню відкладання жиру в печінці, підтримують роботу шлунково-кишкового тракту, приймають участь в процесах метаболізму та засвоювання.[2]

Рівень промислової переробки сироватки, не зважаючи на її біологічну цінність, залишається незначною, як в Україні, так і у світі в цілому. Перспективним напрямом переробки є виробництво сироваткових напоїв.

Значний спектр сироваткових напоїв виробляється із очищеної від часток білка сироватки. Серед способів очищення сироватки в світовій практиці можна виділити такі: сепарування, фільтрування, відстоювання, обробка пектином, мембранні методи, ультрафільтрація, гель-фільтрація.[3]

Ці традиційні способи очищення сироватки дозволяють розділити молочну сироватку на освітлену сироватку, як основу для напою та білковий концентрат, який може використовуватись, як збагачуючий компонент в різних

технологіях, в тому числі молочних продуктів. Внаслідок видалення білкового компоненту, біологічна цінність освітленої сироватки значно менша ніж звичайної сироватки. Тому на увагу заслуговують дослідження в напрямі розроблення нових способів оброблення молочної сироватки, з-під сиру кисломолочного, які дозволяли б зберегти білковий склад при одночасному забезпеченні седиментаційної стійкості системи. Актуальним в даному напрямі є дослідження впливу дії електроіскрових розрядів на властивості обробленої молочної сироватки.

Дія електроіскрових розрядів – це складний комплекс фізичних і хімічних явищ, які виникають під час проходження високовольтних електроімпульсних розрядів у рідині (високий тиск, потужні ударні хвилі, кавітаційні процеси, утворення парогазової бульбашки та її пульсація, світлове свічення каналу розряду, іонізація та розкладання молекул речовини в плазмі каналу і біля нього, інтенсивне ультрафіолетове та ультразвукове випромінювання, імпульсне магнітне поле). Ці процеси виникають миттєво і призводять до різноманітних фізико-хімічних змін самої рідини і тих об'єктів, які знаходяться в ній.

Метою роботи є дослідження амінокислотного складу і біологічної цінності молочної сироватки, яка підлягала дії електроіскрових розрядів.

Сироватку молочну обробляли на електророзрядній установці при напрузі 45кВ та кількості розрядів 20. В якості контролю виступала сироватка молочна, з-під сиру кисломолочного, освітлена традиційним способом (шляхом теплової денатурації з подальшим фільтруванням). Амінокислотний склад визначали способом іонообмінної хроматографії на автоматичному аналізаторі амінокислот Т 339, виробництва «Мікротехна», Чехія.

Результати досліджень незамінних амінокислот (НАК) представлені в табл.1

Таблиця 1- Вміст незамінних амінокислот в досліджуваній сироватці

Найменування незамінної амінокислоти	Загальна кількість незамінних амінокислот, мг/100 г молочної сироватки:	
	освітленої	обробленої електроіскровим способом
Валін	98,93	171,94
Ізолейцин	118,45	167,74
Лейцин	159,75	272,92
Лізин	175,34	297,41
Метіонін	31,04	58,20
Треонін	184,27	262,5
Фенілаланін	74,47	109,78

Продовження таблиці 1

Триптофан	22,9	43,1
Всього	865,15	1383,59

В табл 2. представлено вміст незамінних амінокислот молочної сироватки в порівнянні з ідеальним білком, за шкалою ФАО/ВОЗ[4]. Виявлено, що електрогідролітична обробка молочної сироватки забезпечує збереження амінокислот, при цьому вміст незамінних амінокислот обробленої сироватки наближається до складу ідеального білку, а у випадку ізолейцину, лейцину, лізину, треоніну перевищує значення відповідних амінокислот в ідеальному білку.

Таблиця 2- Амінокислотний склад сироватки молочної в порівнянні з ідеальним білком

Найменування незамінної амінокислоти (НАК)	Ідеальний білок	Вміст НАК, мл%/100 в сироватці молочної	
		освітлених	оброблених електроіскровим способом
Валін	5,0	4,3	4,8
Ізолейцин	4,0	5,2	4,7
Лейцин	7,0	7,1	7,6
Лізин	5,5	7,8	8,3
Метіонін+цистин	3,5	2,3	3,0
Треонін	4,0	8,2	7,3
Фенілаланін+тирозин	6,0	5,2	5,4
Сумарна масова частка НАК, мг/100 г білку	36	40,1	41,1

Результати розрахунків амінокислотних СКОРів незамінних амінокислот досліджуваних зразків сироватки представлені в табл.3 Мінімальний амінокислотний СКОР по «фенілаланін+тирозин» встановлений в обох зразках, отже вони є лімітуючими.

Таблиця 3 – Амінокислотний СКОР сироватки молочної

Незамінні амінокислоти (НАК)	Амінокислотний СКОР, % для сироватки молочної	
	освітленої	обробленої електроіскровим способом
Валін	88	96

Продовження таблиці 3

Ізолейцин	131	117
Лейцин	101	108
Лізин	141	150
Метіонін+цистин	65	86
Треонін	204	183
Фенілаланін+тирозин	86	89

СКОР кожної амінокислоти не дає загального уявлення про біологічну цінність продукту. Для оцінки ступеня використання білку за методикою М.П. Чернікова [5] було обчислено коефіцієнт різниці амінокислотного СКОРу (КРАС) та біологічну цінність (БЦ) сироватки молочної, обробленої новим способом. КРАС є середнім арифметичним надлишків СКОРу незамінних амінокислот відносно СКОРу лімітуючої амінокислоти.

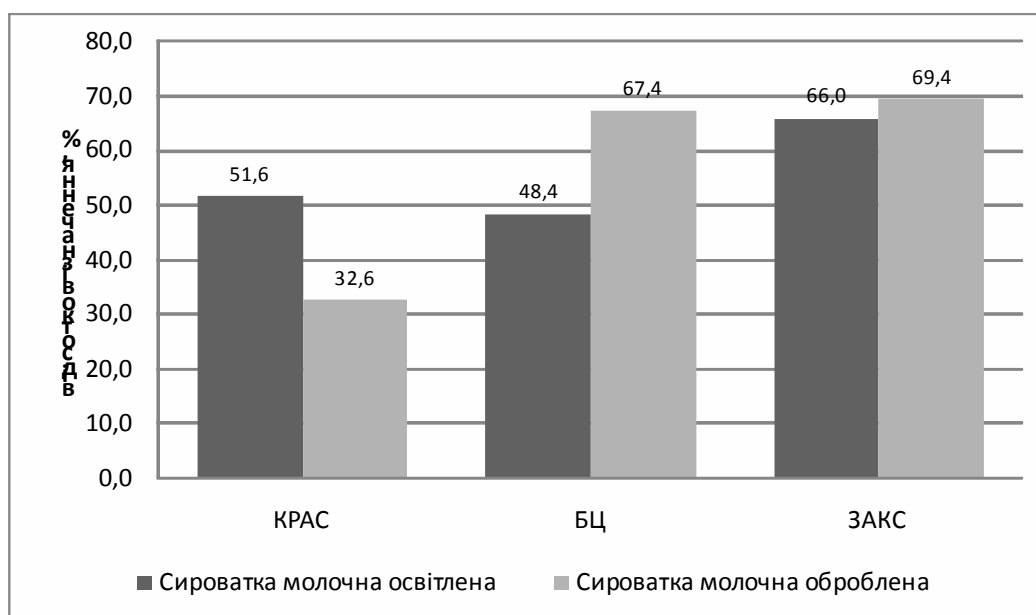


Рисунок 1 - Порівняльна характеристика БЦ дослідних зразків

Обробка результатів досліджень довела, що КРАС сироватки обробленої електроіскровим способом, майже у 2 рази нижче ніж у сироватки освітленої, а за Черніковим чим менша величина КРАС, тим вища якість білку.

Встановлено, що біологічна цінність сироватки, обробленої інноваційним способом, становила 67,4% , що в 2 рази вище ніж у сироватки освітленої, (рис.1)

Для визначення ефективності використання організмом окремої незамінної амінокислоти користувалися коефіцієнтом утилітарності НАК харчового продукту. Цей коефіцієнт чисельно характеризує збалансованість усіх НАК білка по відношенню до еталона, або фізіологічної норми і

використовується для порівняння білкового складу молочної сироватки, виходячи з її амінокислотного складу та неадекватності використання амінокислот в організмі. Для досліджуваних продуктів результати розрахунків представлені в табл.4.

Таблиця 4 – Показник утилітарності сироватки молочної

Незамінні амінокислоти (НАК)	Показник утилітарності сироватки молочної	
	освітленої	обробленої електроіскровим способом
Валін	0,74	0,90
Ізолейцин	0,50	0,74
Лейцин	0,64	0,80
Лізин	0,46	0,57
Цистин	1,00	1,00
Треонін	0,32	0,47
Тирозин	0,76	0,97

Згідно з табл.4 найвищий показник утилітарності у дослідному зразку був у цистину та тирозину. Подібна тенденція спостерігалась в зразках освітленої сироватки, але при менших значеннях.

Висновки: таким чином, доведено, що оброблення молочної сироватки електроіскровими розрядами забезпечує збереження білкової фракції, яка розподіляється однорідно в системі, і, як результат, збільшує її біологічну цінність. Подальші дослідження в даному напрямі є перспективними для виготовлення напоїв на основі такої сироватки, що забезпечить виробництво продуктів підвищеної біологічної цінності.

Література

1. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. / К.К. Горбатова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344 с.
2. Зобкова З.С. О сбалансированности аминокислотного состава творожного продукта “ Carotino”/ З.С. Зобкова , А.П. Тетерук // Молочная промышленность. – 2008. - № 2. – С. 62.
3. Храмцов А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: Учебное пособие. / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – М.: ДеЛи принт, 2004.- 587 с.
4. Смоляр В.И. Рациональное питание / Смоляр В.И. – К.: Наук. думка, 1991. – 365 с.
5. Черников М.П. О химических методах определения качества пищевых белков / М.П. Черников // Вопросы питания.- 1986.- № 1. – С.42-47

Chernyushok Olga, Ardynsky Olexiy, Kochubey-Lytvynenko Oxana, Vasyliv Volodymyr, Dashkovsky Yuriy.

Amino acid content of milk whey processed by electro spark discharges

The article presents the research results of amino acid content and bioavailability of both lighted and unlighted milk whey, processed by electro spark discharges.

Key words: milk whey, protein, bioavailability, amino acid content, electro spark discharges.

Чернюшок О.А.

Ардинський О.В.

Кочубей-Литвиненко О.В.

Василів В.П.

Дашковський Ю.О.
