

ПРЕПАРАТ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

**О.В. Науменко – мол. наук. співробітник,
О.М. Рожанська, Н.Ф. Кігель – кандидати біологічних наук.
Технологічний інститут молока та м'яса УААН, Київ**

Науковці Технологічного інституту молока та м'яса розробили новий бактеріальний препарат прямого внесення “ЛТС” на основі пробіотичних штамів лактобактерій для виробництва функціональних молочних продуктів.

Згідно з сучасною міжнародною класифікацією, харчові продукти з високим вмістом пробіотичних мікроорганізмів, представників нормальної мікрофлори організму людини чи тварини, відносять до продуктів функціонального харчування, регулярне споживання яких сприяє суттєвому поліпшенню функціонування різних органів і систем людського організму. Окрім корекції екологічного балансу організму людини, пробіотичні бактерії регулюють газовий склад кишечника, беруть участь в водно-сольовому обміні, метаболізмі білків, вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот, стимулюють імунну систему, активно пригнічують розвиток бактерій патогенної та умовно патогенної мікрофлори, а також продукують ферменти, біологічно активні сполуки, антибіотичні речовини і гормони.

Уже доведено клінічний ефект пробіотичних бактерій штамів *Lactobacillus acidophilus* NCFB 1478, *Lactobacillus* GG (ATCC 53103), *L. acidophilus* LA1 та *L. casei* Shirota [2,3]. Тому дуже важливо розширити коло пробіотичних мікроорганізмів і включати їх до продуктів нашого раціону.

Фахівці нашого інституту розробили новий бактеріальний препарат “ЛТС” для функціональних молочних продуктів із використанням молочнокислих бактерій видів *L. acidophilus*, *L. casei subsp. casei*, *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*. Штами лактобактерій є власністю ТІММ, виділені з природних джерел і задепоновані в ВКПІМ (Росія) та в Національній колекції промислових мікроорганізмів ІМВ (Україна). Їх відбирали на основі ретельних лабораторних досліджень з урахуванням вимог, що ставляться до штамів-пробіотиків. Основні біологічні властивості відібраних штамів наведено в таблиці 1.

**Основні фізіолого-біохімічні властивості штамів,
залучених до бактеріального препарату “ЛТС”**

Ознака, що досліджується	<i>L. casei</i> 3302	<i>S.thermophilus</i> 2136	<i>L.acidophilus</i> 3105
Розвиток в присутності:			
30% жовчі	+	+	-*)
6,5% NaCl	+	+	-**)
0,5% фенолу	+	+	+
Оптимальна температура росту, °C	37±1	37±1	37±1
Межа кислотоутворення, °T	176±5	110±5	334±5
Індекс адгезивності (IA)	7,2±0,1	8,3±1,7	1,2±0,2

*) штам розвивався при 20% жовчі

**) штам розвивався при 5% NaCl

Як видно з наведених даних, штами стійки до продуктів метаболізму травної системи та характеризуються високою адгезивністю. Здатність до адгезії визначали *in vitro*, використовуючи спеціальний метод, який базується на здатності бактерій закріплюватися на ентероцитах свиней. Інтенсивність адгезивної активності оцінювали на підставі Індексу адгезивності, що показує середню кількість закріплених бактерій на ентероциті. Встановлено, що досліджені кокові форми мікроорганізмів мають найвищі показники адгезивності (8,3±1,7).

Наявність антагоністичних властивостей - обов'язкова умова при доборі штамів молочнокислих бактерій для бактеріальних препаратів, особливо для тих, які використовують у виробництві дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів. Антагоністичну активність визначали *in vitro*, використовуючи 18 штамів тест-культур з колекції мікроорганізмів Інституту епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В.Громашевського МОЗ України, які належали до родів: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Morganella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Shigella* та *Staphylococcus*.

Дослідження антагоністичної активності відібраних молочнокислих бактерій показало, що найактивнішим з них є *L. acidophilus*, який спричиняє утворення зон затримки росту у 11 з 18 використаних тест-культур. Найчутливіші до нього - патогенні серотипи кишкової палички, шигели і стафілококи – розмір зони затримки росту коливався в межах 13,5 – 20,2; 17-18 і 10,3-13,0 мм, відповідно. Штам *L. casei* також виявляв високу бактеріцидну дію на тест-культури, а антагоністичний вплив термофільного стрептококу був

дещо нижчим за інтенсивністю (зони затримки росту не перевищували 14,5 мм) та спектром культур, що пригнічувалися. Зокрема, він був активним стосовно стафілококів, протейів та псевдомонад. Усі досліджені штами не пригнічували розвиток штаму *E.coli* М-17, який є представником нормофлори людини.

Високий рівень антагоністичної активності окремих штамів зберігається і в готовому бактеріальному препараті. Аналіз антагоністичної активності сухого препарату засвідчив, що його мінімальна бактеріцидна доза - 10, бактеріостатична – 0,01 мг. Цей рівень вияву антагонізму з високою вірогідністю може забезпечити елімінацію небажаної мікрофлори з кишечника та санітарний рівень продукту в процесі його виробництва.

Бактеріальний препарат “ЛТС” характеризується високою біохімічною активністю, надає продуктові дієтичних властивостей, зокрема він утилізує 36,5% лактози, збагачує його вільними амінокислотами, у тому числі незамінними. Амінокислотний склад молока, вихідного та ферментованого препаратом “ЛТС”, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Амінокислотний склад молока вихідного та ферментованого
бакпрепаратом “ЛТС”, мг/мл**

<i>Амінокислота</i>	<i>Молоко</i>	<i>Ферментоване молоко</i>
Треонін	0	2,19
Валін	4,42	6,10
Лейцин	0	7,94
Ізолейцин	0	2,80
Лізин	5,31	12,27
Метионін	0	4,68
Аспарагінова кислота	2,93	13,62
Глутамінова кислота	32,28	97,97
Серін	0	6,64
Гліцин	9,01	4,44
Аланін	3,47	18,44
Аргінін	0	12,41
Пролін	0	43,59
Гістамін	6,32	15,41

Крім цих властивостей, бактеріальний препарат “ЛТС” ще й знижує холестерин при ферментації молока. У дослідях *in vitro* холестерин молока (3,2% жирності) знижувався на

38-40 % під дією лактобактерій. Разом із стійкістю до жовчі цей препарат має високу вірогідність впливати на вміст холестерину в організмі людини.

Заквашувальна культура “ЛТС” належить до бактеріальних препаратів нового покоління, що застосовується прямим внесенням у підготовлену молочну основу. Один грам бактеріального концентрату містить не менше $2,0 \cdot 10^{11}$ КУО лактобактерій, його активність складає 5 – 6 годин. На основі бактеріального концентрату “ЛТС” (ТУ У 46.39 ГО 312-2000) розроблено технологію виробництва кисломолочного продукту “Міленіум” (ТУ У 46.39 ГО 311-2000). Смак готового продукту - приємний кисломолочний, консистенція – однорідна з глянцевою поверхнею. Загальна кількість корисної мікрофлори в 1 г продукту становить $3,5 \cdot 10^9$ КУО, кислотність 70-75°Т.

За результатами досліджень пробіотичних властивостей бактеріального препарату “ЛТС” і продукту, виготовленого на його основі, оформлено та затверджено в МОЗ України висновок щодо застосовування препарату “ЛТС” і кисломолочного продукту “Міленіум” для лікувально-профілактичного харчування.

Таким чином, одержані результати показали, що препарат прямого внесення “ЛТС” - біологічно активний бактеріальний препарат, створений на основі штамів-пробіотиків. Отже можна одержувати ферментований молочний продукт з підвищеним вмістом вільних амінокислот, зниженим рівнем лактози й холестерину та високою кількістю корисних мікроорганізмів, стійких до продуктів обміну травної системи, здатних до закріплення та успішного розвитку в кишечнику людини. Сукупність цих властивостей забезпечує дієтичну й лікувально-профілактичну, тобто функціональну спрямованість продукту, ферментованого за допомогою “ЛТС”.