

ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОФЛОРИ МОЛОКА ТА ВПЛИВ ЇЇ НА ТЕХНОЛОГІЮ СИРІВ

І.О.БАЛАБАНОВА – к.с.-г.н., доцент,
Д.В.ГОРБОНОС – магістр, Херсонський ДАУ

Постановка і стан вивчення проблеми. Сир – продукт найбільш вимогливий до якості молока й займає особливе місце серед молочних продуктів. Технологічні прийоми виробництва сиру дозволяють витягти найціннішу білкову й жирову складову частину молока, а отриманий концентрат місяцями й навіть роками може зберігатися за певних умов (залежно від вихідної якості). Якість сиру залежить як від сиропридатності молока, так і від мікробіологічних аспектів і технологічних прийомів. Відомо, що якість сировини, яка надходить на переробні підприємства, залежить від багатьох факторів, у тому числі й таких, на які важко впливати шляхом жорсткості нормативних вимог. Наприклад, кормові присмаки в регіонах, де використовують для годівлі відходи спиртового й цукрового виробництва, силос трави, що сильно пахнуть. У зв'язку із цим питання підвищення якості молока буде актуальне ще тривалий час.

Негативи в технології виробництва сиру можна відзначити такі: використання нітратів, підфарбовування сирного тіста, закваски прямого внесення, проведення другого нагрівання паром через стінку ванни сировиготовлювача, реалізація незрілого підфарбованого сиру.

У діючому в Україні ДСТУ 3662-97- відсутні вимоги до сиропридатного молока, не адаптована до вимог міжнародного стандарту на молоко відносно мікробіологічних, фізико-хімічних показників, не передбачено доводити до відома переробні підприємства про проведення вакцинації молочної худоби і т.д.

Молоко від вакцинованих корів повинне поставлятися окремо від збірного молока й перероблятися на технічні цілі. Використання такого молока на молочні продукти шкодить технології, здоров'ю населення й, особливо, здоров'ю дітей. Крім перерахованого, тривалість сичугового згортання може подовжуватися до 2-3 годин замість 20-30 хв.

Завдання і методики досліджень. Визначити якість заготівельного молока, дотримання гігієнічних вимог, мікробіологічних показників молока, годівля й стан здоров'я корів, кислотно-лужний баланс організму й відсутність захворювань, а також присутність залишків антибіотиків, інших інгібіторів, які діють на молочнокислі бактерії згубно.

За показником вміст соматичних клітин встановлена верхня межа в 1см^3 проби молока з чверті вим'я корови – $5 \cdot 10^5$ клітин, для збірного молока він нижчий – $3 \cdot 10^5$ – $5 \cdot 10^5$ клітин. Явно виражена зміна хімічного складу молока має місце при вмісті соматичних клітин $1 \cdot 10^6$ у 1см^3 .

Головним джерелом обсіменіння молока й виробленого з нього сиру патогенними стафілококами є хворі маститом корови. Домішки маститного молока негативно впливають на мікробіологічні й біохімічні процеси виробництва сиру, у результаті чого знижується вихід і якість сиру. Тому зниження захворювань корів маститом – це умови, які сприяють збільшенню виробництва сиропридатного молока.

Після зберігання сирого молока при 4⁰С протягом 3 діб питома вага психотропних мікроорганізмів дорівнює 10% (у якісному молоці). Унаслідок ліполітичної і протеолітичної активності знижується сиропридатність молока, а по факту ми маємо недоліки в молочних продуктах. При підвищенні температури вище 10⁰С їхня кількість знижується за рахунок конкурентної мікрофлори, а збільшення температури вище 15⁰С превалюють БГКП (бактерії групи кишкова паличка); чим вище обсіменіння охолодженого молока, тим вища відносна кількість психотропних мікроорганізмів. Ліполітичні процеси, викликані психотропними мікроорганізмами, у молоці ведуть до утворення вільних жирних кислот, викликають появу прогірклого смаку в молоці й молочних продуктах. Протеази психотропних бактерій є більш теплостійкими, ніж ліпази. Позаклітинні протеази, які утворюються психотропними бактеріями *Pseudomonas Flavobacterium*, витримують ультрависоко-котемпературну обробку молока при 140⁰С. Протеази психотропних бактерій *Pseudomonas* зберігають часткову активність після витримки протягом 10 хв. при 120⁰С. Ліпази й протеази *Pseudomonas fluorescens* не інактивуються при 90⁰С і навіть витримують протягом 20хв.

Сири, вироблені з сирого молока навіть при температурі зберігання 4⁰С протягом 4 діб характеризуються високим вмістом вільних жирних кислот, що погіршує органолептичні показники. Головним джерелом психотропних бактерій є ґрунт і вода. Присутність їх у молоці може викликати його псування: гіркий, фруктовий і нечистий смак, тягучу консистенцію, превалювання цих бактерій у молоці вказує на недостатню чистоту устаткування або попадання ґрунту й води.

Присутність нітратів і нітритів запобігає маслянокислому бродінню, але можуть шкодити здоров'ю споживачів молока, сиру й сироватки. При виробництві сиру з високою температурою другого нагрівання (швейцарський, український, карпатський, прикарпатський і ін.), у яких використовується пропіоновокислі бактерії, використання нітратів не рекомендовано тому, що названі бактерії гинуть.

Відомо, що заготовлюване молоко вже містить нітрати й нітрити в середньому $1100 \cdot 10^{-7}$ г/см³ і $2,81 \cdot 10^{-7}$ г/см³, максимальна їхня кількість припадає на червень – серпень місяці. При виробництві сиру з такого молока частково нітрати й нітрити ($410 \cdot 10^{-7}$ г/см³ і $8,2 \cdot 10^{-7}$ г/см³, відповідно) переходять у сироватку, яка широко використовується як продукт харчування й на корм молодняку, що являє собою певну небезпеку для здоров'я. У сирах кількість нітратів досягає $380 \cdot 10^{-7}$ г/кг. Ці дані

свідчать про те, що необхідно здійснювати більш суворий контроль над використанням добрив, а в сироварінні краще виключити використання нітратів. Тому, що при використанні 30 г (натрію або калію азотнокислих, дозволених до застосування) на 100 л молока в Російському сирі виявлено 75 мг/кг, що в 2,4 рази перевищує норми, дозвалені ВОЗ (30,7 мг/кг), а в сирах голландської групи залишок нітратів перевищує нормативи ВОЗ в 1,5 – 1,9 рази, що ще раз підтверджує про необхідність виключення нітратів у сироварінні, що узгодиться з вимогами безпеки системи НАССР (*система аналізу небезпечних чинників і критичних точок керування*).

На жаль, сире молоко по показниках вмісту нітратів і нітритів не контролюється в умовах підприємств через складність методики аналізу. І, природно, застосування заквасок прямого внесення в не-сиропридатне молоко неприпустиме.

Показники сиропридатності молока

Сиропридатність – комплексна характеристика молока, що включає в себе органолептичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні й санітарно-гігієнічні показники.

За органолептичними показниками сиропридатності молоко повинне бути білим з жовтуватим відтінком, мати чистий, властивий натуральному, свіжому молоку смак, без сторонніх присмаків, нормальну консистенцію без пластівців і грудочок. Молоко не повинне мати сторонніх запахів – затхлого, силосного, гнойового, кормового, нафтопродуктів.

За хімічними показниками молоко повинне відповідати таким вимогам:

– масова доля: білка, %	3,0 – 3,5
– у тому числі казеїну, %	2,4 – 3,0
– жиру, %	3,2 – 6,0
– хлориду кальцію, мг/100 г	110 – 140
– калію, мг/100 г	148
– фосфору, мг/100 г	92

За фізико-хімічними показниками сиропридатне молоко повинне відповідати таким показникам:

– кислотність, °Т	16-19
– у тому числі: білки дають	4- 5
– фосфорна й лимонна кислоти	11
– інші складові частини молока	1- 2
– щільність, кг/м	1033
– механічне забруднення	не нижче I групи
– згортаємость молоко	II типу.

За біологічними показниками молоко повинне бути гарним середовищем для розвитку молочнокислих мікроорганізмів і не повинне містити антибіотиків, засобів захисту рослин, ліків.

За санітарно-гігієнічними показниками молоко повинне відповідати таким вимогам:

- редуцтазник проба не нижче I класу;
- вміст спор анаеробних лактазбражуючих бактерій:
для сирів з низькою температурою 2-го нагрівання не більш 10 в 1 см^3 ;
- для сирів з високою температурою 2-го нагрівання не більш 2 в 1 см^3 ;
- вміст соматичних кліток не більш 300 тис. в 1 см^3
- бродильна проба, клас не нижче II.

На сир може використовуватися молоко тільки вищого й I сорту.

Розроблена технологія яка дозволяє управляти рядом важливих параметрів стану молока, таких як кислотність, термостійкість, газоутримання, агрегатоутворення, бакобсіменіння. Технологія заснована на використанні принципу дискретно-імпульсного введення енергії й реалізується в одне- і двоступінчастих апаратах шляхом багаторазового вакуумування в певному температурному режимі. В апаратах здійснюється випарно-конденсаційний режим обробки. Спочатку молоко вакуумують при низьких температурах, потім нагрівають до температури пастеризації й знову вакуумують.

Результати досліджень. В Україні розроблена технологія сиру з низькою температурою другого нагрівання, яка виключає використання нітратів. Ця технологія енергозберігаюча, економічно вигідна, що дозволяє прискорити оборотність засобів, порівняно із традиційними сирами. На заміну хімічної обробки молока азотнокислим натрієм або калієм застосована біологічна обробка молока *Lactobacillus acidophilus* н/р. Біологічна обробка молока, замість хімічної, забезпечила придушення в молоці й далі в сирі технічно шкідливої мікрофлори, що викликає такі недоліки в сирі, як раннє й пізніше спучування. За рахунок своїх пробіотичних характеристик ацидофільна паличка змогла забезпечити вироблення якісного сиру, який знайшов короткий строк дозрівання -1,5дб., але витримує тривалий строк зберігання без нагромадження недоліків смаку, консистенції й коркової поверхні сиру.

Біологічна обробка молока дозволила створити нові технології з високою органолептичною характеристикою, такі, як:

- тверді сичугові сири з високою температурою другого нагрівання (Новоселицький 45%, Прикарпатський 30% жиру в сухій речовині);
- тверді сичугові сири з низькою температурою другого нагрівання (Славутич 45%, Звенигородський 50% жирності в сухій речовині);
- тверді самопресувальні сири малої форми 0,5кг – 4 кг різної жирності;
- сири із чедерізацією і підплавленням сирної маси (Слов'янський, Подільський, Сулугуні по цій же технології);

– сири м'які з використанням до 5% ацидофільної закваски лікувально-профілактичні (Бердичівський знежирений, Вінницький 20% жиру в сухій речовині, Ямпольський 45% жиру в сухій речовині, Пастушок 30% у сухій речовині, Ніжний 50% жиру в сухій речовині);

сухі сири:

– гранульований (для плавлених сирів, для сирів типу cottage і ін. мети);

– порошок (безвідходна технологія відносно сироватки, для плавлених сирів, соусів, майонезів і ін.).

Висновки та пропозиції:

1. На органолептичні, фізико-хімічні показники та якість сиру впливають кількісний і якісний склад мікрофлори молока, а також вміст нітритів та інших хімікатів;

2. Встановлена верхня межа вмісту соматичних клітин в 1см³ проби молока з чверті вим'я корови – $5 \cdot 10^5$ клітин, для збірного молока – $3 \cdot 10^5$ – $5 \cdot 10^5$ клітин, а також максимально допустимий вміст нітратів за нормативами ВОЗ – 30,7 мг/кг;

3. Дотримання даних норм безпеки та власно самої технології, обумовлює максимально високі органолептичні, фізико-хімічні та якісні показники сиру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кузнецов В. В., Шилер Г. Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 3. Сыры. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 502 с.
2. <http://1mag.com.ua/index.php?p=185>
3. <http://www.dom-boginy.ru/forum/44-175-1>
4. <http://konorama.ru/referaty/rokfor.htm>