

ПОД- СЕКЦИЯ 11. Технологии продовольственных товаров.

Юхновець А.Д.

Магістр, спеціальність «Технології зберігання, консервування та переробки молока», Сумський національний аграрний університет

Болгова Н.В.

Доцент, кандидат сільськогосподарських наук, Сумський національний аграрний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО РОЗСІЛЬНОГО СИРУ «БРИНЗА» В УМОВАХ ПрАТ «НОВГОРОД-СІВЕРСЬКИЙ СИРЗАВОД»

Ключові слова: бринза, хлорид натрію, хлорид калію, біохімічне визрівання, соління.

Keywords: brine cheese, sodium chloride, potassium chloride, biochemical maturation, salting.

Постановка проблеми. Виробництво розсільних сирів займає особливий щабель в сироробній галузі. Найпопулярнішим з них є бринза, попит на яку зростає особливо швидко. В Україні розсільні сири виготовляють переважно із пастеризованого молока. Упакований в розсолі під вакуумом сир зберігається до 12 місяців. Він вважається джерелом повноцінних білків, кальцію, магнію, вітамінів, однак відзначається високим вмістом кухонної солі – від 4 до 7%. Надлишкове вживання солі пов'язують із появою захворювань серцевої та судинної систем, опорно-рухового апарату.

Аналіз останніх досліджень. Культура споживання сирів в Україні постійно зростає. На сьогодні в роздрібній мережі представлена велика кількість нових різновидів сиру, що, безумовно, вплинуло на культуру споживання сирів в нашій країні. Виробники розсільних сирів займають важливу нішу в молочній галузі, яка розвивається найдинамічніше. Бринза є найпопулярнішим розсільним сиром в Україні, а для деяких регіонів –

щоденним продуктом. Характерною ознакою технологічного процесу виготовлення бринзи є дозрівання у розсолі. Підвищений вміст солі забезпечує пікантний смак і саме тому сир користується популярністю у населення, ставши автентичним представником сирної галузі. Проте надмірна кількість солі є «мінусом» бринзи [1-3]. У науковій літературі запропонована технологія виробництва бринзи з такою заміною [2,4,5]. Питання використання захисних культур у технології сирів, в тому числі і розсільних, у нашій країні залишається невивченим. Натрій і калій значаться основними електролітами людського організму. Без них неможливий аніякий фізіологічний чи біохімічний процес. Натрій вважають головним катіоном позаклітинної рідини. Він регулює осмотичний тиск, водний баланс, впливає на нервацію нервово-м'язових волокон.

В свою чергу іони калію розглядаються як допоміжні для багатьох ферментів. Вони приймають участь у здійсненні механізмів м'язових скорочень та передачі нервових імпульсів.

Сир «Бринза» виготовляється з пастеризованого коров'ячого молока шляхом сквашування його закваскою чистих молочнокислих культур. Завдяки натуральному способу виробництва сир «Бринза» набуває незрівнянного, в міру солоного, кисломолочного смаку, запаху та пластичної консистенції. Найбільш популярний сир в українських Карпатах – бринза [6]. Однак вона зазнала певних змін, які наблизили її за органолептичними та технологічними параметрами до грецького сиру типу фета.

Постановка завдання. Вважаємо за доцільне дослідити виробництво бринзи із зниженням кухонної солі до 4% та заміною її частини на хлорид калію в умовах ПрАТ «Новгород-Сіверський сирзавод».

Основна частина. Бринза – це розсільний сир з коров'ячого, овечого молока або їх суміші. Має насичений кисломолочний запах і середньосолоний смак. Консистенція однорідна, без малюнка. При виробництві допускається наявність невеликих пустот і дірочок неправильної

форми. Кірочка відсутня, зовні може проглядатися малюнок серп'янки, льняного полотна, використовуваного для відділення сирної маси від розсолу. Розсільний сир Бринза виготовляється згідно нормативного документу ДСТУ 7065:2009 «Бринза. Загальні технічні умови» [7].

За органолептичними показниками визначено максимально можливий відсоток заміни хлориду натрію хлоридом калію, який становить 30 %. Бринза, виготовлена із більшою часткою хлориду калію, набуває вади – гіркого смаку [8].

Для виготовлення бринзи використовують молоко без осаду і пластівців, без сторонніх присмаку і запаху, із вмістом жиру не менш як 5,5%, кислотністю не більш як 28°T , щільністю не нижче $1,03 \text{ г/см}^3$, за ступенем чистоти по еталону не нижче другої групи [9].

Проте, що заміна хлориду натрію хлоридом калію інтенсифікує протеолітичні процеси, засвідчує збільшення фрагментів казеїнів з меншою молекулярною масою, збільшення площі поглинання ацетонітрилу водорозчинними пептидами, зростання концентрації вільних аміногруп та вільних амінокислот [10-12].

Дослідивши органолептичні показники згідно ДСТУ 7065:2009, можна зазначити, що бринза, при виробництві якої хлорид натрію був замінений на хлорид калію, характеризувалася поліпшеними смаковими властивостями [7].

Характерною ознакою технологічного процесу виготовлення бринзи є дозрівання у розсолі. Підвищений вміст солі забезпечує пікантний смак і саме тому сир користується популярністю у населення, ставши автентичним представником сирної галузі. Проте надмірна кількість солі є «мінусом» бринзи [2].

Технологічний процес складається з наступних основних етапів:

1. Приймання, фільтрація, охолодження, резервування, очищення сировини. Молоко-сировина, яка надходить на підприємство, контролюють за якісними показниками згідно ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране

[13]. Прийняте молоко проходить фільтрування через фільтри, які дозволені для використання в харчовій промисловості, охолоджується на пластинчастому теплообміннику марки А1-ООЛ-225 до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, резервується, і охолоджується до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ і направляється на резервування в танки на строк зберігання не більше 24 год.

2. Термізація, нормалізація, дозрівання суміші. Безпосередньо виготовлення бринзи проходить у сировиготовлювачі марки СИ-12,5. Термізація триває 20-25 с. при температурі 70°C з подальшим охолодження до температури $4-6^{\circ}\text{C}$. Нормалізацію проводять змішуванням незбираного і знежиреного пастеризованого молока до необхідної масової частки жиру в сухій речовині. Протягом наступних 6-12 год. Відбувається дозрівання молочної суміші.

3. Пастеризація. Пастеризують молочну суміші при температурі $71\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15-20 с, яка залежить від бактеріального забруднення молока. Використання такого режиму пастеризації дозволить забезпечити необхідні синергетичні властивості сичужного згустку та структурно-механічні властивості (твердість, жуйність, гумуватість, когезивність, пружність) виготовлених із них білкових продуктів. І як результат – високий вихід сиру, що пояснюється залученням до складу білкового продукту денатурованих сироваткових білків.

4. Охолодження. Після пастеризації молочну суміш охолоджують до температури зсідання ($33\pm 1^{\circ}\text{C}$) і додають наступні компоненти: бактеріальну закваску, ферментний препарат, хлористий кальцій та бактеріальний препарат, що пригнічує розвиток дріжджів та плісені. У розрахунку на 1000 л молока необхідно використати: 35,7 г бактеріальної закваски RSF; 10 г ферментного препарату CHY-MAX.

5. Зсідання молока. Після внесення усіх необхідних компонентів та закваски MTR2 (50n) молочну суміш ретельно перемішують протягом 10-

12хв. Оптимальною температурою для зсідання казеїнів є 33°C та рН – не вище 5,3 од.

Слід зазначити, що тривалість зсідання молока певним чином залежить і від виду молока, яке використовується (приблизно 70 хв.). Це, насамперед, пов'язано із фізико-хімічним складом молочної сировини, а саме, вмістом білка.

6. Оброблення сичужного згустку, розрізання, видалення сироватки, самопресування, пресування. Метою оброблення сичужного згустку та сирного зерна є регулювання процесу синерезису для створення оптимальних умов розвитку фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних процесів, які формують специфічність виготовлюваного сиру.

Після досягнення потрібної кислотності згусток розрізають на кубики розміром 1×1×1 см і залишають у спокої на 12-15 хв. для відділення сироватки. Процес проходить у сироватковідділювачі типу Я7-00-23. Готовий згусток, що після розрізання опустився на дно сироробної ванни, подають на самопресування, яке зазвичай триває 12 год., та пресування 2-3 год. Пресування сиру відбувається на вертикальних пресах «Альфа-Леваль».

7. Розрізання сирного пласта. Відпресований пласт сиру товщиною 5-7 см розрізають на квадрати розміром 5-7см² і заливають попередньо приготовленим розсолом (водний розчин кухонної солі) з концентрацією солі 18%.

8. Соління. Невід'ємною складовою технологічного процесу виготовлення бринзи є соління. Сіль надає готовому продукту усі задані смакові властивості, забезпечує біохімічні, фізико-хімічні процеси та органолептичні показники сиру; контролює мікробіологічні процеси. Під час соління одночасно відбуваються два взаємообумовлені і протилежно направлені фізико-хімічні процеси: дифузія солі у сир за рахунок різниці масових часток солі у розсолі та сирній масі; осмотичне перенесення сироватки у розсіл за рахунок різниці осмотичних тисків у розсолі і сирній

масі. Верхній шар сиру просолоється швидше, ніж центральний. Тривалість просоловання залежить також від концентрації кухонної солі у розсолі, яка згідно ДСТУ 7065-2009 може коливатися від 18 до 20%. При цьому вміст солі у сирі становить 4-7 %. Для засолювання брусків сиру використали 18% розчин кухонної солі і хлориду калію у певних співвідношеннях. Форма сирна марки ФС-5-Б. Шляхом експериментальних досліджень було обрано оптимальний відсоток заміни кухонної солі хлоридом калію. У перерахунку на 1дм³ розсолу було взято 180 г кухонної солі. Щоб забезпечити рівномірне просоловання усього бруска сиру, його необхідно повністю занурити у розсіл. Температура розсолу повинна становити 10-12°C. В такому разі швидкість дифузії солі в сир та осмотичне перенесення вологи з розсолу у сир досягне максимального значення.

Під час соління необхідно контролювати концентрацію солі в сирі, оскільки її вміст передбачений нормативною документацією. Нашим завданням було знизити вміст солі у готовому продукті до мінімального значення, яке допускається нормативною документацією - 4%. Для засолювання нашої бринзи товщина бруска становила 5-7 см. Тривалість засолювання – 4 години.

Після засолювання бринзу виймають і занурюють у розсіл, котрий є ізотонічним розчином кухонної солі та хлориду калію з відповідним відсотком заміни. Оскільки масова частка солі у продукті уже становить 4%, то і розсіл готується відповідної концентрації. У перерахунку на 1дм³ розсолу використовуємо 40 г кухонної солі.

9. Визрівання та зберігання. Правильний вибір режиму визрівання сприяє не лише активізації ферментативних процесів, а й поліпшенню органолептичних показників сиру. Існує тісний взаємозв'язок між властивостями сирної маси, зокрема, вологістю, вмістом солі та вмістом молочнокислої мікрофлори і продуктів їх життєдіяльності (нагромадження вільних амінокислот).

Бринзу зберігають у холодильних камерах за відносної вологості повітря не більше ніж 85 % протягом 60 діб, враховуючи 20 діб визрівання. При $t=(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ зберігають бринзу протягом 45-55 діб.

10. Упаковка, маркування, транспортування і зберігання. Упаковка в транспортну тару, маркування і транспортування здійснюється відповідно до вимог НД. М'який розсільний сир упаковується у 5л. відра, де чітко вказана дата виробництва, назва сиру, вага та номер партії виробництва, заливається розсолем та відправляється на ділянку реалізації.

Висновок. Проаналізувавши технологічний процес в умовах ПрАТ «Новгород-Сіверський сирзавод» слід зазначити, що бринза, при виробництві якої хлорид натрію був замінений на хлорид калію, характеризувалася поліпшеними смаковими властивостями та підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Заміна NaCl на KCl забезпечила відмінні структурно-механічні показники сиру. Встановлено, що 30 % заміна кухонної солі хлоридом калію не призводить до погіршення органолептичних та фізико-хімічних показників бринзи в процесі її зберігання.

Література:

1. Акаев М.Н., Дабузова Г.С. Влияние содержания соли на степень созревания и качество брынзы // Сыроделие и маслоделие, 2005, № 2, с. 32.
2. Скульська І.В. Удосконалення технології виготовлення бринзи: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2017, 21 с.
3. Цісарик О.Й., Скульська І.В. Удосконалення технології виробництва бринзи шляхом зменшення вмісту хлориду натрію // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького, Львів, 2013, Т. 15, № 3 (57). с. 126-131.
4. Скульська І.В., Цісарик О.Й. Дослідження структурно-механічних показників бринзи за часткової заміни кухонної солі хлоридом

калію // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького, Львів, 2016, Т. 18, №2 (68), с. 99–102.

5. Спосіб виготовлення бринзи зі зниженим вмістом хлорид у натрію: пат. 110906 Україна, МПК А23С 19/032, А23С 19/064; № u 2016 03914; заявл. 11.04.2016; опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20.

6. Цісарик О.Й., Сливка І.М., Мусій Л. Я. Дослідження впливу складу захисного середовища на збереження життєздатності ліофілізованих бактерій *L. lactis* та *L. plantarum*, виділених із традиційної карпатської бринзи // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 2017, Т. 19, № 75, с. 29-34.

7. ДСТУ 7065:2009 Бринза. Загальні технічні умови. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2010, III, 12 с.

8. Скульська І.В., Цісарик О.Й. Дослідження структурно–механічних показників бринзи за часткової заміни кухонної солі хлоридом калію // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 2016. Т. 18, № 2, с. 99-102.

9. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: Навч. посібник. К.: НУХТ, 2009, 151 с.

10. Галух_Б.І. Перебіг протеолітичних процесів у розсольних сирах, виготовлених з молока різних видів тварин // Продовольчі ресурси. Серія: Технічні науки, 2015, № 4, с. 53-57.

11. Галух Б.І. Накопичення продуктів протеолізу в процесі дозрівання бринзи з молока різних видів тварин // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2010, Т. 12, № 2(4), с. 19-25.

12. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В., Евлаш В.В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: Учебник. К.: Фирма «ИНКОС», 2007, 287 с.

13. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2018, 13 с.