УДК 637.131.8:637.5

Цісарик О.Й., доктор с.-г наук
Шліхта К.І., інженер-технолог
Мусій Л.Я., аспірант
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького

КОНСИСТЕНЦІЯ СИРІВ ІЗ НАПОВНЮВАЧАМИ

Проаналізовано вплив внесення наповнювачів білкової природи (йогуртового і пряженого молока) на консистенцію сирів, в тому числі й на реологічні властивості, у порівнянні з сиром Сметанковий. Встановлено, що внесення вказаних наповнювачів спричиняє зміну реологічних властивостей – сири набувають меншої твердості та міцності і вищої еластичності порівняно з сиром Сметанковий.

***Ключові слова**: сир, наповнювачі,консистенція, реологічні показники.*

Актуальними завданнями вітчизняної сироробної галузі є підвищення якості сирів та розширення їх асортименту, орієнтуючись на вимоги і смаки покупців та можливості експорту. Використання наповнювачів у виробництві сирів дозволяє не тільки досить швидко урізноманітнити й змінити асортимент, але й збагатити смаково-ароматичну їх гаму та підвищити біологічну цінність. Прикладом сирів з наповнювачами є Йогуртовий сир і сир Кантрі, у виробництві яких використовують відповідно йогуртовий наповнювач і наповнювач пряженого молока. Ці наповнювачі є білковими сполуками природного походження.

Внесення наповнювачів відображається на властивостях сирів, що вимагає детального вивчення. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що сири з наповнювачами йогуртовим і пряженого молока відзначаються вищою біологічною доступністю білків порівняно з сиром відомого виду Сметанковий. При цьому, найвища доступність білків зареєстрована для сиру Йогуртовий [1].

Поряд зі смаковими властивостями консистенція сиру є показником, на який найбільше звертають увагу покупці, що відповідно й формує споживну привабливість продукту. На консистенцію сиру, крім вмісту жиру, найбільшою мірою впливають два чинники – стан параказеїнових частинок у сирі (взаємодія між молекулами і частинками, кількість кальцію, асоційованого з цими частинками, ступінь гідратації частинок) і рівень протеолізу [2]. Стан вологи в сирі залежить від ступеня розчинності білків. При переході білків з нерозчинного стану в розчинний, який, у свою чергу, залежить від росту активної кислотності, зростає частка зв'язаної (адсорбційної) вологи, а кількість відносно вільної (механічно зв'язаної) вологи знижується. Це сприяє підвищенню вологовтримувальної здатності сирної маси та покращенню консистенції сиру [3]. Враховуючи те, що білкові наповнювачі спричиняють зміну хімічного стану білкової складової сиру і можуть впливати на перерозподіл адсорбційної і вільної вологи, дослідження впливу внесених наповнювачів на показники консистенції сиру становить великий інтерес. З фізичної точки зору сир є віскоеластичним матеріалом і його текстурні характеристики визначаються, серед інших, і реологічними властивостями, зокрема такими як твердість, міцність та еластичність [4].

Матеріал та методи досліджень. Об’єктом досліджень були показники консистенції сирів нових видів – Йогуртового і Кантрі з наповнювачами йогуртовим і

пряженого молока відповідно у порівнянні з сиром Сметанковий.

Предметом досліджень був вплив наповнювачів – йогуртовий і пряженого молока на консистенцію сиру.

Матеріалом для досліджень слугували зразки сиру Сметанковий (контроль) [5] та сиру Йогуртовий (з йогуртовим наповнювачем) і Кантрі (з наповнювачем пряженого молока) [6]. Наповнювачі є природного походження

Для досліджень відбирали зразки сиру згідно ГОСТ 26809.

Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники у зразках сиру визначали загальноприйнятими методами. Вміст білка в сирі визначали за К'єльдалем.

Реологічні показники визначали на універсальній випробувальній машині «Інстрон–1140». Зусилля пенетрації (при зануренні індентора на 10 мм) і граничне напруження зсуву визначали за допомогою приставки Magnes-Taylor. Використовували конічний індентор із кутом при вершині α = 60˚, що рухається з постійною швидкістю V=20 мм/хв. Швидкість руху діаграмної плівки Vл =100 мм/хв.

Граничне напруження зсуву на прямолінійній ділянці кривої «навантаження-деформація» визначали за формулою П.А. Ребіндера:

$$Qo = K\alpha * P / h^2 ,$$

де P – зусилля пенетрації;

h – глибина загрузки конуса, м;

Kα – константа конуса при α = 60˚, Kα = 0,214.

Зусилля зрізу визначали на приставці Warner–Bratzler. Швидкість переміщення ножа становила Vн = 20 мм / хв. Швидкість діаграмної плівки Vл = 50 мм/хв.

Напругу зрізу визначали за формулою:

$$Qcep = P / F , (н / м^2) ,$$

де P – зусилля зрізу, н;

F – площа зрізу, м² [7].

Результати досліджень. Колір всіх трьох видів сирів блідо-жовтий, забарвлення рівномірне по всій масі. Запах і смак у кожного виду сиру різний. Сир Йогуртовий має виражений смак і аромат наповнювача – солодкувато-пікантний із відчутним запахом йогурту, чистий, вершковий. Сир Кантрі із пряженим молоком має чітко виражений смак і аромат пряженого молока, чистий. Сир Сметанковий (контрольний) має чистий, молочний аромат; смак кисломолочний, злегка пряний, приємний, чистий. Органолептично було встановлено, що зразки усіх трьох видів сиру відзначаються пружною консистенцією, яка добре прогинається, з дрібними вічками кутоподібної форми. Такий рисунок характерний для формування насипом, що використовується при виробництві досліджуваних сирів.

Дослідження фізико-хімічних показників сирів показали, що сири з наповнювачами дещо відрізняються від традиційного твердого сиру за вологістю та вмістом солі (табл. 1). Масова частка жиру в сухій речовині (СР) найвища в сирі Кантрі. Масова частка білка найвища у сирі Йогуртовому, а найнижча – у сирі Кантрі.

Сир Сметанковий відзначався найбільшою величиною зусилля пенетрації (рис. 1), тобто він мав найбільшу твердість, а сир Йогуртовий – найменшою (на 37,1% меншою порівняно з контролем). Такі відмінності спричинені додаванням білків, які були частково гідролізовані, а крім того, відбувався очевидно їх глибший протеолітичний розпад під час процесу дозрівання [1]. Значення цього показника для сиру Кантрі та Йогуртового були подібним.

Таблиця 1. **Фізико-хімічні показники твердих сирів**

Вид сиру	М.ч.вологи, %	М.ч.жиру в СР, %	М.ч.білка, %	М.ч.солі,%
Сметанковий	42,2	50,4	26,0	1,6
Кантрі	41,4	50,8	25,8	1,5
Йогуртовий	41,2	50,6	26,4	1,5

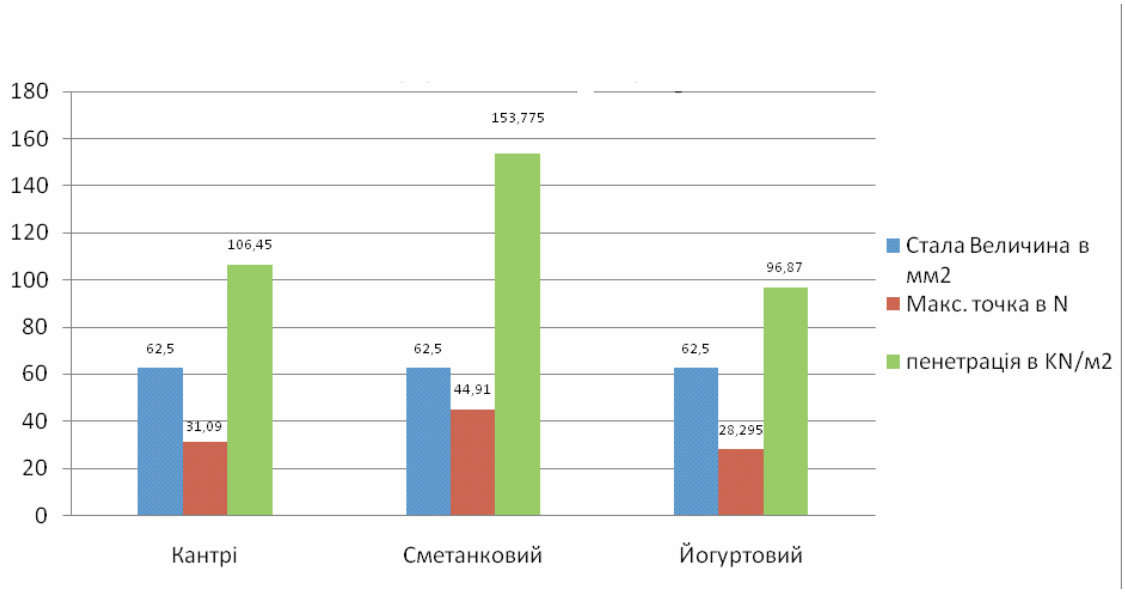

Рис. 1. **Показники зусилля пенетрації сирів**

Граничне напруження зсуву корелює із еластичністю. Щодо цього показника, то найвищим його значенням відзначався сир Сметанковий, напруження зсуву було на 33,9% вищим порівняно з сиром Йогуртовим та на 37,7% вищим порівняно з сиром Кантрі (рис. 2).

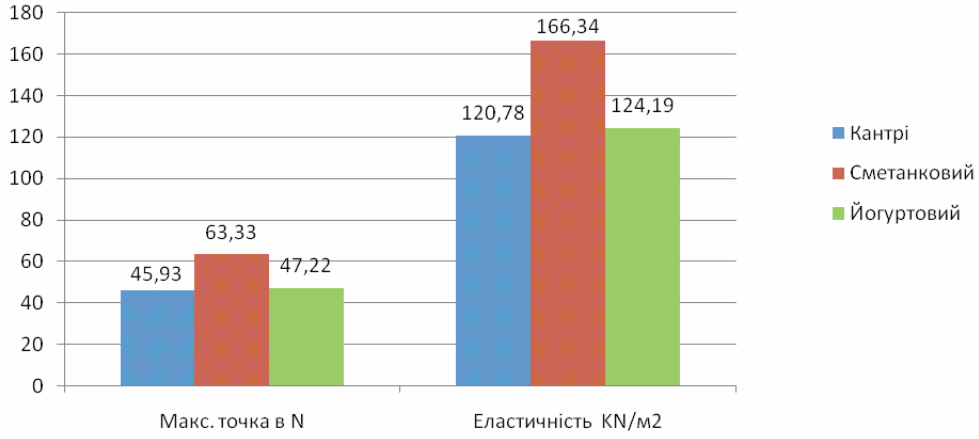

Рис. 2. **Граничне напруження зсуву сирів**

Найвище граничне напруження зрізу (рис. 3) зареєстровано для сиру Сметанковий, найнижче – для сиру Йогуртового (на 35,5% меншою порівняно з контролем). Дещо вищі значення вказаного показника порівняно з сиром Йогуртовий були зареєстровані для сиру Кантрі.

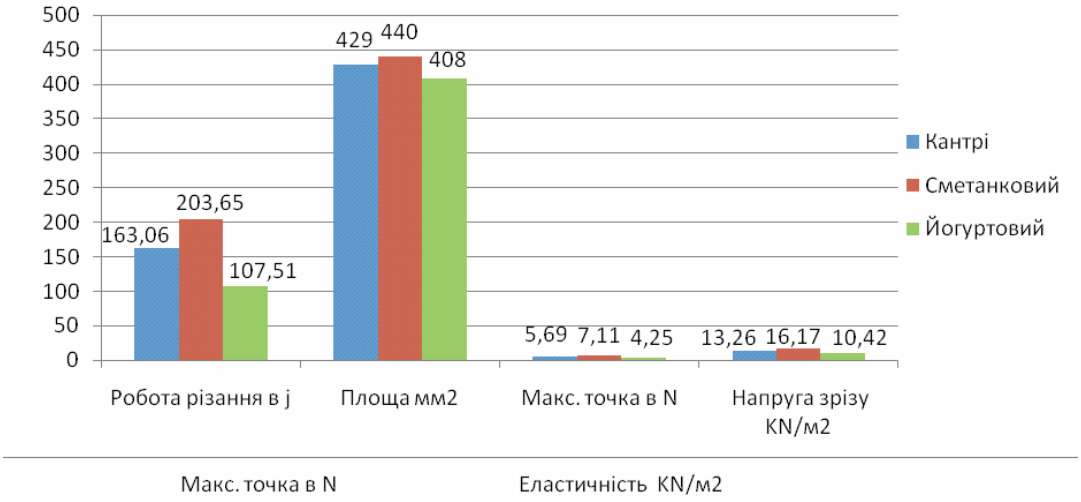

Рис.3. **Граничне напруженння зрізу сирів**

Як засвідчують отримані нами результати, між зусиллям пенетрації і граничним напруженням зрізу, з одної сторони, та граничним напруженням зсуву, з другої сторони, є позитивна кореляція. Додаткове внесення білків, особливо денатурованих сироваткових, у сирі Кантрі спричинило підвищення гідрофільної здатності сирного тіста і підвищення вмісту зв'язаної вологи. Адже сир Сметанковий відзначався на 1% вищим вмістом вільної вологи порівняно з двома іншими сирами. Зв'язана волога, у свою чергу, сприяла затриманню кальцію у казеїнат-кальцій-фосфатному комплесі, що й вплинуло, очевидно, на показник еластичності. Таким чином, нові види сирів Кантрі із додаванням пряженого молока та Йогуртовий із додаванням йогуртового наповнювача за реологічними показниками характеризуються меншою твердістю та міцністю, при цьому й вищою еластичністю.

Висновки. Сири Йогуртовий і Кантрі мають характерний смак і аромат, притаманний для наповнювача (йогурту та пряженого молока відповідно), що відрізняє їх від традиційного сиру та дозволяє розширити існуючу смаково-ароматичну гаму вітчизняних сирів. Консистенція сирів з наповнювачами, визначена органолептично, подібна до сиру Сметанкового та відповідає вимогам нормативної документації. За реологічними показниками сири Йогуртовий та Кантрі характеризуються меншою твердістю та міцністю, при цьому й вищою еластичністю.

Таким чином, опираючись на наші результати, можна рекомендувати використовувати наповнювачі природного походження у виробництві сирів, що дозволить досягти вищої гнучкості у розширенні асортименту, а також забагатить наш ринок продуктами високої якості та біологічної цінності.

Література

1. Цісарик О.Й., Шліхта К. Властивості сирів з наповнювачами та біологічна доступність їх білків // Сільський господар. – 2011. – №11-12. – С. 5-9.
2. Lucey J.A., Johnson M.E., Horne D.S. Invited reviw: Perspective on the basis of the rheology and texture properties of cheese // J. Dairy Sci. – 2003. – 86. – P. 2725-2743.
3. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344.
4. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Сравочник. – М. : Колос, 2000. – 280 с.
5. ТУ У 15.5-14275901-046-2002.
6. ТУ У 15.5-24934992-005:2005.
7. Крусь Г.Н. Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов – М. : Колос, 2000 – 368 с.

Summary

CONSISTENCY CHEESE WITH FILLERS / Tsisaryk A., Shlikhta KI, Musa LY

The influence of introducing fillers protein nature (yoghurt and baked milk) on the consistency of cheese, including on the rheological properties, compared with cheese Smetankovyy. Established that the introduction of these fillers results in a change of rheological properties - cheeses become less hardness and strength and higher elasticity compared with cheese Smetankovyy.

Keywords: cheese, filling, texture, rheological parameters.

УДК 636.22:636.034

Юрченко А. Ю., магістрант
Бігун П.П., доцент
Вінницький національний аграрний університет

ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МОЛОКА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТІВ

Розкриті питання якості та безпеки молока та вимоги до нього згідно стандартів України та в країнах ЄС. Установлено, що кількість мікроорганізмів в 1 см^3 молока залежить від температури його зберігання. Чим нижче температура тим менше мікроорганізмів у молоці.

Експериментально визначено, що молоко з мікробним числом (80±20) тис./см^3 можна одержати лише за умов високого ступеня чистоти молочного обладнання, коли мікробне число змиву з їх поверхні не перевищує (8±2) тис./см^3 площі при колі-титрі більше 1.

***Ключові слова**: якість, безпека молока, мікрофлора, температура. зберігання.*

Скотарство – одна із системоутворюючих галузей тваринництва, від рівня розвитку якої залежить продовольча безпека держави та можливість забезпечення якісного харчування населення, збереження родючості ґрунтів за рахунок внесення оптимальної кількості органічних добрив. Проте в останні роки, у зв'язку із загостренням енергетичних проблем, змінилися і підходи щодо визначення місця і значення цієї галузі в складній системі відносин: