

УДК 637.33:658.516

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ НОРМАЛІЗАЦІЇ МОЛОКА У ВИРОБНИЦТВІ СИРІВ

Г. Ножечкіна, к.т.н.

Полтавська державна аграрна академія

Ключові слова: нормалізація молока, співвідношення жир-білок, розрахунковий коефіцієнт нормалізації, м'який сир, розсольний сир, масова частка жиру в сухій речовині сиру.

На основі аналізу загальноприйнятої методики нормалізації молока у виробництві сирів і отриманих результатів досліджень сезонних змін співвідношення жир/білок у молоці східного регіону Лісостепу було встановлено можливість використання середньомісячних розрахункових коефіцієнтів нормалізації. Експериментально визначено середньомісячні коефіцієнти і вдосконалено методику розрахунку нормалізації на прикладі м'якого сиру Камамбер та розсольного сиру Фета 50%-вої жирності. Виробнича перевірка підтвердила, що використання визначених коефіцієнтів нормалізації забезпечує виробництво сирів зі стандартною масовою часткою жиру в сухій речовині сиру. Вдосконалена методика розрахунку нормалізації впроваджена у виробництво.

Постановка проблеми. У виробництві сирів проводять нормалізацію молока за вмістом жиру і білка, оптимальне співвідношення між якими повинно забезпечувати виробництво сиру стандартної жирності і запобігати перевитратам нормалізованої суміші. Підбір оптимального співвідношення жиру до білка (розрахунковий коефіцієнт) встановлюють дослідним шляхом за необхідності, але не рідше одного разу на місяць [1; 6-8]. Постійне коригування розрахункового коефіцієнта нормалізації створює незручності у виробництві, тому виникає необхідність у спрощенні методики розрахунку нормалізації і надання їй більшої оперативності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно із загальноприйнятою методикою [6-7] розрахунковий коефіцієнт встановлюють дослідним шляхом. Для цього проводять декілька виробіток сиру, визначаючи жирність нормалізованої суміші за орієнтовною таблицею складання нормалізованої суміші для виробництва сирів залежно від масової частки жиру у вихідному незбираному молоці.

У незбираному молоці також визначають масову частку білка за ГОСТ 25179-90 або методом формольного титрування. У виробленому сирі після самопресування (для м'яких і розсольних сирів) визначають масову частку жиру в сухій речовині (за ГОСТ 5867-90), яка повинна бути на 1,0-1,5% вища за стандартну. Якщо вміст жиру в сухій речовині сиру після самопресування нижчий від заданого значення або вищий від нього більше ніж на 0,5%, то необхідно змінити співвідношення жиру до білка.

Для цього знаходять поправковий коефіцієнт за формулою

$$\hat{E}_i = \frac{A_{E\zeta} \times (100 - A_{E\delta})}{A_{E\delta} \times (100 - A_{E\zeta})} \quad (1),$$

де K_p – поправочний коефіцієнт на співвідношення жиру до білка;

$Жф$ – фактична масова частка жиру в сухій речовині сиру після самопресування, %;

$Жз$ – задана масова частка жиру в сухій речовині сиру після самопресування, %.

За допомогою поправкового коефіцієнта під час наступних виробіток сиру орієнтовну жирність нормалізованої суміші коригують за формулою

$$Ж_{см.ут.} = K_p \times Ж_{см.ор.}, \quad (2)$$

де $Ж_{см.ут.}$ – масова частка жиру в нормалізованій суміші, уточнена під час пробних виробіток сиру, %;

$Ж_{см.ор.}$ – масова частка жиру в нормалізованій суміші орієнтовна (за орієнтовною таблицею складання нормалізованої суміші).

Із нормалізованої суміші з уточненою масовою часткою жиру виробляють сир. Якщо у виробленому сирі масова частка жиру в сухій речовині після самопресування не відповідатиме заданому значенню, то жирність суміші уточнюють ще раз, використовуючи поправковий коефіцієнт, добиваючись у двох-трьох виробітках підряд заданої масової частки жиру в сухій речовині сиру. Після того як буде отримано сир потрібної жирності, розрахунковий коефіцієнт нормалізації знаходять за формулою

$$K_p = Ж_{см.ут.} / Б_m, \quad (3)$$

де $Б_m$ – масова частка білка у вихідному молоці, %.

Після встановлення розрахункового коефіцієнта нормалізації молоко для подальшого виробництва сиру нормалізують за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка з використанням для визначення жирності суміші такої формули:

$$Ж_{н.см.} = K_p \times Б_m. \quad (4)$$

Постановка завдання. Метою досліджень було з'ясувати характер сезонних змін співвідношення жир-білок у молоці і вдосконалити методику нормалізації у виробництві сирів.

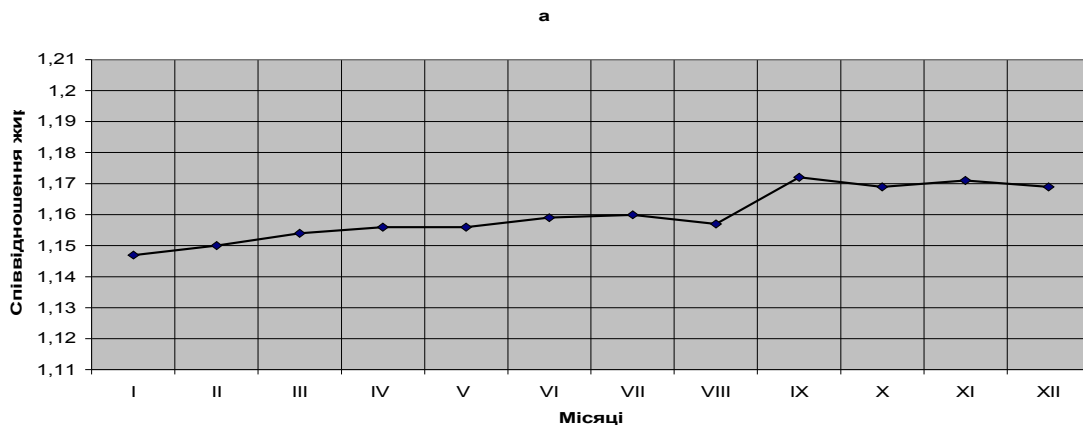
Виклад основного матеріалу. У результаті проведених досліджень складу молока у східному регіоні Лісостепу [2] встановлено, що характер сезонних змін співвідношення жир-білок у молоці був достатньо плавним і не мав різких перепадів (див. рис.). Виходячи з отриманих результатів досліджень, ми дійшли висновку про можливість використання експериментально встановлених середньомісячних розрахункових коефіцієнтів для складання нормалізованої молочної суміші у виробництві сирів, що дозволить спростити і, таким чином, вдосконалити методику розрахунку нормалізації.

Дослідницьку роботу з визначення середньомісячних коефіцієнтів нормалізації і вдосконалення методики розрахунку нормалізації проводили на прикладі м'якого сиру Камамбер 50%-вої жирності та розсольного сиру Фета 50%-вої жирності. Виробітки сирів проходили в експериментальному цеху Українсько-німецького молочного центру під керівництвом і за безпосередньої участі автора.

Рис. Сезонні зміни співвідношення жир-білок у заготівельному молоці східного регіону Лісостепу.

Сири виробляли згідно з вдосконаленими нами технологіями, особливістю яких є підбір раціональних технологічних операцій для виправлення окремих вад і поліпшення сиропридатності молокосировини [3-4]. У незбираному молоці, яке відправляли на виробництво сиру, визначали масову частку жиру за ГОСТ 5867-90, густину за ГОСТ 3625-84 і масову частку білка за допомогою встановленого нами рівняння регресивної залежності вмісту білка від вмісту жиру і густини молока [5] та методом формольного титрування.

Спочатку за таблицею [5-6] визначали орієнтовну жирність нормалізованої суміші і проводили експериментальну виробітку сиру. Якщо фактична масова частка жиру в сухій речовині сиру після самопресування була в оптимальних межах (на 1-1,5% вища за стандартну), то розрахунковий коефіцієнт визначали за формулою (3). Якщо ж фактична масова частка жиру в сухій речовині сиру після



самопресування була меншою або більшою від необхідної, то під час наступних виробіток сиру жирність суміші уточнювали за формулою (2), помноживши її значення на поправковий коефіцієнт, який розраховували за формулою (1).

Знаючи уточнену жирність суміші, за формулою (3) визначали середньомісячний розрахунковий коефіцієнт нормалізації (оптимальне співвідношення жиру до білка), який використовували для складання нормалізованих молочних сумішей під час подальших виробіток сиру.

Дані про кількість проведених експериментальних виробіток м'якого сичужного сиру Камамбер 50%-вої жирності і розсольного сиру Фета 50%-вої жирності, межі коливань вмісту жиру і білка в суміші за місяцями року та отримані експериментальним шляхом середньомісячні коефіцієнти нормалізації наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Середньомісячні коефіцієнти для складання нормалізованої молочної суміші у виробництві м'яких і розсольних сирів 50%-вої жирності

| Місяць | Кількість виробіток сиру | | Межі коливань у нормалізованій суміші | | Визначені коефіцієнти нормалізації, Кр |
|----------|--------------------------|------|---------------------------------------|-----------------|--|
| | Камамбер | Фета | вмісту жиру, % | вмісту білка, % | |
| січень | 4 | 3 | 3,40-3,45 | 3,01-3,07 | 1,12 |
| лютий | 5 | 3 | 3,30-3,40 | 3,00-3,05 | 1,11 |
| березень | 6 | 3 | 3,10-3,20 | 2,90-2,98 | 1,07 |
| квітень | 5 | 3 | 3,00-3,05 | 2,87-2,92 | 1,04 |
| травень | 6 | 3 | 3,20-3,25 | 2,93-2,99 | 1,09 |
| червень | 5 | 4 | 3,25-3,30 | 2,93-3,01 | 1,10 |
| липень | 4 | 4 | 3,30-3,35 | 2,95-3,03 | 1,11 |
| серпень | 6 | 6 | 3,35-3,45 | 2,98-3,05 | 1,12 |
| вересень | 5 | 7 | 3,45-3,55 | 3,02-3,12 | 1,14 |
| жовтень | 5 | 7 | 3,60-3,65 | 3,11-3,18 | 1,15 |
| листопад | 4 | 8 | 3,60-3,75 | 3,10-3,22 | 1,16 |
| грудень | 8 | 7 | 3,50-3,55 | 3,07-3,14 | 1,13 |

У всіх виробітках сирів, проведених у різні періоди, коефіцієнти нормалізації суміші змінювалися відповідно до зміни вмісту білка і жиру в суміші, значення яких залежать від сезону року (див. табл. 1).

Встановлені дослідним шляхом середньомісячні коефіцієнти нормалізації під час наступних експериментальних виробіток м'якого сичужного сиру Камамбер і розсольного сиру Фета 50%-вої жирності забезпечували нормативні фізико-хімічні показники у сирах після самопресування і в готовому продукті. Як бачимо на прикладі сиру Камамбер, у готовому продукті відхилення масової частки жиру в сухій речовині від нормативного значення максимально складала $50,0 \pm 0,7\%$ за нормативного значення $50,0 \pm 1,5\%$. Масова частка вологи і кухонної солі в сирах також відповідала нормативним значенням (табл. 2).

Таблиця 2

Результати контролю фізико-хімічних показників експериментальних виробіток м'якого сиру Камамбер 50%-вої жирності

| Місяць | Кількість виробіток сиру | Сир у кінці визрівання (готовий продукт) | | |
|--------|--------------------------|--|--------|---------------|
| | | Масова частка, % | | |
| | | жиру в сухій речовині сиру | вологи | кухонної солі |
| | | | | |

| | | | | |
|----------|---|------------|------------|-----------|
| січень | 4 | 50,0 ± 0,4 | 54,0 ± 0,7 | 1,7 ± 0,2 |
| лютий | 5 | 50,0 ± 0,3 | 54,0 ± 0,9 | 1,7 ± 0,1 |
| березень | 6 | 50,0 ± 0,5 | 54,0 ± 0,7 | 1,7 ± 0,1 |
| квітень | 5 | 50,0 ± 0,5 | 54,0 ± 0,9 | 1,7 ± 0,2 |
| травень | 6 | 50,0 ± 0,6 | 54,0 ± 0,8 | 1,7 ± 0,2 |
| червень | 5 | 50,0 ± 0,3 | 54,0 ± 0,7 | 1,7 ± 0,2 |
| липень | 4 | 50,0 ± 0,6 | 54,0 ± 0,9 | 1,7 ± 0,1 |
| серпень | 6 | 50,0 ± 0,3 | 54,0 ± 0,5 | 1,7 ± 0,2 |
| вересень | 5 | 50,0 ± 0,7 | 54,0 ± 0,8 | 1,7 ± 0,2 |
| жовтень | 5 | 50,0 ± 0,6 | 54,0 ± 0,9 | 1,7 ± 0,1 |
| листопад | 4 | 50,0 ± 0,6 | 54,0 ± 0,7 | 1,7 ± 0,2 |
| грудень | 8 | 50,0 ± 0,5 | 54,0 ± 0,9 | 1,7 ± 0,1 |

Висновки. Із врахуванням досліджень сезонних змін співвідношення жир/білок у молоці експериментальним шляхом встановлено середньомісячні коефіцієнти нормалізації, що дозволило вдосконалити методику розрахунку нормалізації і розробити „Інструкцію по нормалізації жирності суміші молока із врахуванням вмісту в молоці білка у виробництві м'яких сичужних сирів і розсолного сиру Фета”. Інструкція перевірена і впроваджена на підприємствах „Українсько-німецький молочний центр”, філії „Сумський молочний завод” ДП „Аромат” і ТОВ „Укрмолпродукт”.

Бібліографічний список

1. Гаенко М. Т. Нормализация смеси по белковому титру / М. Т. Гаенко // Молочная промышленность. – 1969. – № 7. – С. 24-25.
2. Ножечкіна Г. М. Хімічний склад заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природно-кліматичної зони України / Г. М. Ножечкіна, С. С. Гуляєв-Зайцев // Молочна промисловість. – 2004. – № 1(10). – С. 12-14.
3. Ножечкіна Г. М. Розроблення технології виробництва м'яких сичужних сирів / Г. М. Ножечкіна // 72-га наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів : матеріали конференції. – Ч. 2. – К. : НУХТ, 2006. – С. 37.
4. Ножечкіна Г. М. Особливості технології розсолного сиру Фета / Г. М. Ножечкіна // Молочна промисловість. – 2006. – № 8 (33). – С. 50-51.
5. Ножечкіна Г. М. Кореляційний і регресивний аналіз показників складу молока у східному регіоні Лісостепу / Г. М. Ножечкіна // Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній та молочній промисловості : тези доп. Міжнар. наук.-техн. конф. – Ч. 1. – К. : НУХТ, 2007. – С. 43-45.
6. Сборник нормативно-технических документов по производству мягких сычужных сыров / Минмясомолпром СССР. – ВНИИМС, 1984. – 218 с.
7. Сборник нормативно-технических документов по производству рассольных сыров / Минмясомолпром СССР. – М. : ВНИИМС, 1984. – 156 с.
8. Ступницький Б. Ф. О нормализации смеси в сырделии / Б. Ф. Ступницький, В. А. Гармаш // Молочная промышленность. – 1968. – № 7. – С. 22-23.

Ножечкина Г. Усовершенствование методики расчета нормализации молока при производстве сыров

На основании анализа общепринятой методики нормализации молока при производстве сыров и полученных результатов исследований сезонных изменений соотношения жир/белок в молоке восточного региона Лесостепи была установлена возможность использования среднемесячных расчетных коэффициентов нормализации. Экспериментальным путем определены среднемесячные коэффициенты и усовершенствована методика расчета нормализации на примере мягкого сыра Камамбер и рассольного сыра Фета 50%-ом жирности. Производственная проверка подтвердила, что использование полученных коэффициентов нормализации обеспечивает производство сыров со стандартной массовой долей жира в сухом веществе сыра. Усовершенствованная методика расчета нормализации внедрена в производство.

Ключевые слова: нормализация молока, соотношение жир-белок, расчетный коэффициент нормализации, мягкий сыр, рассольный сыр, массовая доля жира в сухом веществе сыра.

Nozhechkina G. Improvement of methods of calculating normalization milk in chese production

Method of normalization of milk in cheese production and the results of studies of seasonal changes of the ratio fat / protein in the milk of the eastern forest-steppe region was set to use the average monthly payment koefitsientov normalization. Experimentally determined average monthly koefitsienty and improved method of calculating the normalization of the example of soft Camembert cheese and brine cheese of Feta 50 % fat. Production testing has confirmed that the use of the obtained koefitsientov normalization ensures the production of cheeses with a standard mass fraction of fat in dry matter of cheese. Improved method of calculating the normalization introduced in production.

Key words: normalization of milk, the ratio of fat / protein, calculated koefitsient normalization, soft cheese, brine cheese, the mass fraction of fat in dry matter of cheese.