

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

З. Х. Диланян, Т. М. Габриэлян, Х. И. Никогосян, А. А. Агабабян

Формула для определения сухого вещества в молоке коров АрмССР

Сухой остаток молока обычно определяется путем высушивания определенного количества молока при температуре 102—105° до постоянного веса и полученный результат пересчитывают на 100 г молока. Такой способ определения требует специально оборудованной лаборатории, что не всегда имеется на производстве. Между тем определение содержания сухого вещества в молоке очень важно как для технологического контроля, так и для селекционно-племенной работы в животноводстве.

Известно, что в молоке наибольшим изменениям подвергается содержание жира. Другие же составные части отличаются большим постоянством. Рядом исследователей установлена корреляционная связь между удельным весом молока, процентом жира и количеством сухого вещества. Корреляционная связь между этими величинами была выведена теоретически, исходя из следующих положений: вес 100 г молока можно выразить формулой:

$$1) 100 = Ж + (С - Ж) + (100 - С).$$

Объем тех же 100 г молока может быть вычислен, если известен удельный вес молока (Д), жира (b), обезжиренного сухого остатка (п) и воды (d). В этом случае из предыдущего уравнения получаем:

$$2) \frac{100}{Д} = \frac{Ж}{b} + \frac{С - Ж}{n} + \frac{100 - С}{d}.$$

Решая это уравнение по С, т. е. по сухому остатку, получаем:

$$3) С = \frac{(n - b) d}{(n - d) b} \times Ж + \frac{n}{n - d} \times \frac{100(Д - d)}{Д}.$$

В последнем уравнении С — количество сухого вещества — искомая величина, Ж и Д — содержание жира и удельный вес молока можно определить аналитически. Удельный вес воды принят за единицу, b и n были найдены на основании массовых исследований и были равны: удельный вес жира (b) — 0,93, а удельный вес обезжиренного сухого остатка (n) — 1,6007.

После постановки этих величин в последнее уравнение, формула для определения сухих веществ молока приобретает следующий вид:

$$4) C = 1,2Ж + 2,665 \frac{100Д - 100}{Д}, \text{ где}$$

С — сухой остаток молока,

Ж — процент жира в молоке,

Д — удельный вес молока.

В дальнейшем было замечено, что коэффициенты 1,2 и 2,665, зависящие от удельного веса жира и обезжиренных сухих веществ молока, неодинаковы для молока различного происхождения и формулу соответственно исправляли для различных стран и даже районов. В Советском Союзе Зайковский [1] нашел исправленный коэффициент для Вологодского района равным 1,21 и 2,576. Ав. Калантар предложил упрощенную формулу:

$$C = \frac{5,1 Ж + a}{4},$$

В настоящее время в Советском Союзе [2] в качестве стандартной формулы принята следующая:

$$C = \frac{4,8 Ж + a}{4} + 0,5.$$

Принимая во внимание, что сейчас взамен удельного веса молока определяется его плотность, пришлось внести поправки к существующим формулам. Зайковский уточнил свою формулу для сибирского молока и она приняла следующий вид:

$$C = 1,215 Ж + 2,526 \frac{100Д - 99,823}{Д}, \text{ а для сухого обезжиренного}$$

остатка молока:

$$C = 2,63 \frac{100Д - 99,823}{Д} + Ж, \text{ где}$$

Ж — процентное содержание жира,

Д — плотность молока.

Формула Ав. Калантара приняла следующий вид:

$$C = \frac{5,1 Ж + a}{4} + 0,5.$$

Работая долгое время в Армянской ССР, мы заметили, что ни одна из этих формул не дает удовлетворительных результатов в отношении содержания сухих веществ молока коров АрмССР. Поэтому кафедра молочного дела Ереванского зоветинститута провела работу по изучению плотности жира и обезжиренного сухого остатка молока АрмССР и предложила свои коэффициенты.

В дальнейшем формула указанными коэффициентами была проверена на основании массовых определений сухого вещества аналитическим путем и сравнением результатов исследований с данными, вычисленными по нашей формуле, Ав. Калантара и стандартной.

На основании исследований 147 проб жира и обезжиренного сухого остатка молока из различных районов АрмССР нами установлено, что плотность жира в среднем равна 0,9266 при температуре 20/4°, а обезжиренного сухого остатка 1,5616.

Подставив в уравнение 3, мы получили следующую формулу:

$$C = \frac{(1,5616 - 0,9266) \cdot 1}{(1,5616 - 1) \cdot 0,9266} \times Ж + \frac{1,5616}{1,5616 - 1} \times \frac{100(D - 1)}{D};$$

$$C = 1,22 Ж + 2,78 \frac{100 D - 100}{D}.$$

Вместо D считаем удобным писать П — плотность молока, после чего формула примет следующий вид:

$$C = 1,22 Ж + 2,78 \frac{100 П - 100}{П}.$$

Для проверки достоверности предлагаемых коэффициентов (1,22 и 2,78) нами проведены анализы 200 проб молока из различных районов АрмССР и в разное время года, которые распределяются следующим образом:

Кварталы года	Степанаванский и бывший Калининский районы	Красносельский район	Шаумянский район	Октемберянский район
Количество проб				
I	45	—	—	26
II	21	11	—	—
III	33	16	—	—
IV	18	—	30	—
Всего	117	27	30	26

Во всех 200 пробах определены аналитически плотность при 20/4°, содержание жира в г/100 мл молока и сухие вещества. Содержание сухого вещества вычислено также по стандартной формуле, Калантара и нашей.

На основании полученных результатов были установлены разницы между содержанием сухих веществ, полученным аналитическим путем и вычисленным по вышеуказанным формулам, а также процент отклонения от величин, полученных аналитическим путем. Результаты представлены в таблице 1.

Таким образом, видно, что наша формула дает одинаковые отклонения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения и максимальный процент отклонений равен ниже 5 (5%) ошибок допускается

Таблица 1

Формулы	Отклонения					
	В сторону увеличения			В сторону уменьшения		
	Колич. проб	В абсолютных величинах	В ‰ ‰	Колич. проб	В абсолютных величинах	В ‰ ‰
Стандартная	70	0,81—0,61	1,52—5,42	130	0,21—0,62	0,60—5,76
Калантара	116	0,10—0,25	0,56—2,05	84	0,04—0,63	0,25—5,48
Наша	87	0,04—0,62	0,28—4,83	113	0,04—0,59	0,30—4,67

в парных определениях сухих веществ). Между тем как по стандартной формуле величины эти больше как абсолютно, так и относительно и максимальные проценты отклонений выражаются числами больше 5 (5,12—5,76‰). По формуле Калантара лучшие результаты получились в отклонениях в сторону увеличения и хуже в сторону уменьшения. Максимальный процент отклонения в сторону увеличения равен 2,05, а в сторону уменьшения 5,48, т. е. выше допустимых. Вычисленная нами средняя ошибка $\pm$ дает по стандартной формуле $-2,44 \pm 2,11$; по Калантару $-1,30 \pm 2,74$; по нашей $-2,77 \pm 1,79$. Самые приближенные средние величины получились по нашей формуле, т. е. отклонения как плюс, так и минус почти одинаковые. Такие же результаты получены при обработке указанных чисел вариационным методом, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2

По стандартной формуле						По Калантару					
n	Lim	M	m	σ	C	n	Lim	M	m	σ	C
-130	0,77—3,82	2,65	0,16	1,84	69	-84	0,28—2,59	1,61	0,13	1,19	74
+70	0,84—5,42	2,33	0,203	1,75	75	+116	0,86—5,56	2,80	0,167	1,79	64

По Диланяну и др.					
n	Lim	M	m	σ	C
-113	0,23—2,89	1,77	0,105	1,12	63
+87	0,49—2,90	1,84	0,13	1,27	68

В результате вычисленное среднее арифметическое по вариационной статистике оказалось очень близким к вышеприведенным величинам, а именно по стандартной $-2,65 \pm 2,33$; по Калантару $-1,61 \pm 2,80$; по нашей $-1,77 \pm 1,84$.

Необходимо отметить, что отклонения в абсолютных величинах в количестве сухих веществ определенных аналитически и высчитанных по нашей формуле в преобладающем большинстве меньше 0,3‰ (81‰ случаев).

На основании приведенных материалов можно считать, что предлагаемая нами формула дает более точные результаты по вычислению сухого вещества для молока коров АрмССР по сравнению с существующими и может быть предложена для широкого использования.

Кафедра „Молочное дело“
Греванского зооветинститута

Поступило 13 I 1955

Л И Т Е Р А Т У Р А

- 1 Зайковский Я. Химия и физика молока и молочных продуктов. Пищепромиздат, 1950
- 2 Кугенев П. Формула для определения сухого остатка молока, 6, стр. 42. Молочная промышленность, 1950.
- 3 Гонашвили Ш. Некоторые химические свойства молока тушинской и грузинской овец, 6, стр. 32. Молочная промышленность, 1950.

Զ. Խ. Դիլանյան, Տ. Մ. Գաբրիելյան, Խ. Ն. Նիկողոսյան,
Ա. Ա. Աղաբաբյան

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌԻ ԿՈՎԵՐԻ ԿԱՔԻ ԶՈՐ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՈՐՈՇԵԼՈՒ ԲԱՆԱԶԵՎԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Կաթի որակը և նրա անարտա լինելը որոշելու համար մեծ նշանակություն ունեն կաթի չոր նյութերը, որոնք հիմնականում կազմված են յուղից, սպիտակուցներից, կաթնաշաքարից և անօրգանական աղերից: Տարրեր զործանների ազդեցության տակ ամենամեծ փոփոխությունների ենթարկվում է յուղը, երբ մյուս մասերը՝ սպիտակուցները, հատկապես կաթնաշաքարը և աղերը համարյա անփոփոխ են մնում: Այստեղից էլ կաթի չոր նյութերի փոփոխությունը հիմնականում կախված է յուղի քանակի փոփոխությունից, երբ կաթի յուղազուրկ չոր նյութերի քանակը համարյա մնում է անփոփոխ:

Դոյություն ունի կորրեկցիա կաթի չոր նյութերի, կաթի խտության և յուղայնության միջև:

Սովետական Միության տարրեր սոյունների կովերի կաթի քիմիական կազմը, հետևապես և նրանց չոր նյութերի քանակը տարրեր է, կախված ցեղից, անհատականությունից, կերակրումից, խնամքից և մի շարք այլ պայմաններից: Այդ պատճառով էլ տարրեր սոյունների համար առաջարկված են տարրեր բանաձևեր: Սակայն, պետք է նշել, որ Հայաստանի տարրեր սոյունների կաթի չոր նյութերի քանակը անալիտիկ եղանակով և ընդունված բանաձևերի միջոցով որոշելու դեպքում ստացվում է զգալի տարրերություն:

Երևանի Զոոտեխնիկական ինստիտուտի կաթի տեխնոլոգիայի ամբիոնի աշխատողները, պրոֆեսոր՝ Զ. Խ. Դիլանյանի ղեկավարությամբ ուսումնասիրելով Հայաստանի տարրեր սոյունների կաթի քիմիական կազմը, միաժամանակ ավել են նոր բանաձև՝

$$C = 1.22 \text{ Ж} + 2.78 \times \frac{100 \Pi - 100}{\Pi}, \text{ կաթի չոր նյութերը որոշելու համար,}$$

որի միջոցով ստացված տվյալների և անալիտիկ եղանակով կաթի չոր նյութերը որոշելու արդյունքների միջև եղած տարբերությունը չափ աննշան է:

Բաղմաթիվ ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Հայաստանի տարրեր ուսյունների կաթի համար այդ բանաձևը տալիս է ավելի ճիշտ արդյունքներ, քան մյուս ընդունված բանաձևերը: