

Félszíros étkezési tehéntúró fehérjetartalmának vizsgálata amidofekete – 10 B színezékkötési módszerrel

UZONYI GYÖRGYNÉ és MOLNÁR FERENC

Tejtermékek Ellenőrző Állomása, Budapest

Érkezett: 1973. augusztus 31.

Bevezetés

A félszíros étkezési tehéntúró minőségi előírásait az MSZ 12263–69 szabvány tartalmazza. A szabvány a termék 1. táblázatban felsorolt jellemzőit szabályozza.

1. táblázat

Kivonat az MSZ 12263–69 szabványból

2.1 Kémiai és fizikai jellemzők

Viztartalom % átlag	75,0 ± 3,0*
Zsirtartalom a szárazanyagban % átlag	13,0 ± 2,5*
Savfok (°SH-ban)	70–100

* Egyedi minta esetén megengedett eltérés

A félszíros étkezési túró fehérjetartalmára vonatkozó előírás nincs. Ennek oka egyrészt az a szemlélet, melynek megfelelően a vonatkozó szabvány az önköltséget (viztartalom, zsirtartalom a szárazanyagban) és az érzékszervi tulajdonságot (savfok) meghatározó jellemzőket írja elő, másrészt az a tény, hogy a túró fehérjetartalmának vizsgálatára gyors, üzemi módszer nem áll rendelkezésünkre.

A túró fehérjetartalmának gyors meghatározására alkalmasnak látszó színezékkötési módszert a referencia módszerként elismert Kjeldahl eljáráshoz hasonlítva megvizsgáltuk, milyen előkészítő műveletek után, milyen módon lehet a referencia módszerrel legjobban egyező eredményekhez jutni.

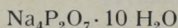
Az étkezési tehéntúró gyártástechnológiai utasítása üzemenként eltérő. A gyártás főbb lépései megegyeznek, azonban a technológiai paraméterek eltérők. A gyártástechnológiai utasítástól az üzemek szállítási torlódások, valamint többlet-tej feldolgozási kényszer hatására eltérnek.

Annak vizsgálatára, hogy a gyártástechnológia egyes lépései hogyan hatnak a késztermék fehérjetartalmára, illetve a színezékkötéssel vizsgálható fehérjetartalomra – nem folytattunk méréseket.

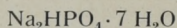
Vizsgálati eljárás

Előkészítés

Különböző üzemekből származó, szavatossági időn belüli tóruminták fehérjetartalmának meghatározására elsősorban a megfelelő előkészítő eljárást kellett kidolgozni. A színezékkötés létrehozásához a túrórt vizes szuszpenzióba kellett vinni. A szuszpendálást a következő vegyszerek alkalmazásával segítettük elő:



Ömlesztősó (Na_2HPO_4 és $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 1 : 1 arányú keveréke)



A vegyszerekből 5%-os vizes oldatot készítettünk. A legmegfelelőbb vegyszeradalek kiválasztására végzett elővizsgálataink a következő, matematikai-statisztikai módon értékelt eredményeket adták (2. táblázat).

2. táblázat

Étkezési tehéntúró szuszpendálásához alkalmazott vegyszerekkel végzett elővizsgálatok matematikai statisztikai értékelése

	Ömlesztősó	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$
	5%-os vizes oldata		
Mintaszám (n)	30	27	31
Korrelációs együttható (r)	0,797	0,892	0,765
x értékek szórásnégyzete (s_x^2)	4,00	6,52	4,73
y értékek szórásnégyzete (s_y^2)	4,00	3,01	3,01
Regressziós egyenes körüli szórás (s_{yx}^2)	1,452	0,646	1,286
Regressziós egyenes tengelymetszete (a)	4,780	6,650	6,790
Regressziós egyenes iránytangense (b)	0,798	0,606	0,611

A 2. táblázatba foglalt vizsgálatok eredménye szerint a Kjeldahl vizsgálatokhoz legközelebb álló értékeket a nátriumpirofoszfát 5%-os vizes oldata biztosította. A vizsgálati recepturát ennek megfelelően dolgoztuk ki.

10 gramm (0,01 gramm pontosan mért) túrórt 50 ml 5%-os $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$ oldatban 40 °C-ra melegítünk, majd 5 percig turmix gépben (6500 fordulat/perc) keverünk.

Vizsgálat

A szuszpenzióból 1 cm³-t a Pro-Milk készülék adagoló-fecskendőjével a készülék keverőcsővébe adagolunk és 20 cm³ színezékkoldattal elegyítjük. A színezékkoldat 10 literében a következő összetevők vannak:

Citromsav p.a., $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 158,40 g

Dinátriumhidrogénfoszfát,

$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$, p.a. 19,80 g

Thymol, $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$ 3,00 g

Amidofekete - 10B 9,50 g

Az oldat pH-ja 2,35.

A színezék-fehérje csapadékot üvegszál szűrőn elválasztjuk, a tiszta színezék oldat extinkcióját a Pro-Milk készülék mérőegységén átszivattva mérjük. A készüléken a fehérjetartalom közvetlenül leolvasható. A leolvasott fehérje értékből a tűrominta fehérjetartalmát a következő képlettel számítjuk:

$$\text{Fehérjetartalom \%} = \frac{(A+B) D}{A}$$

ahol

A = az étkezési tehéntűró mennyisége g-ban

B = az 5%-os Na_2HPO_4 oldat cm^3 -ben

D = a leolvasott fehérjetartalom %

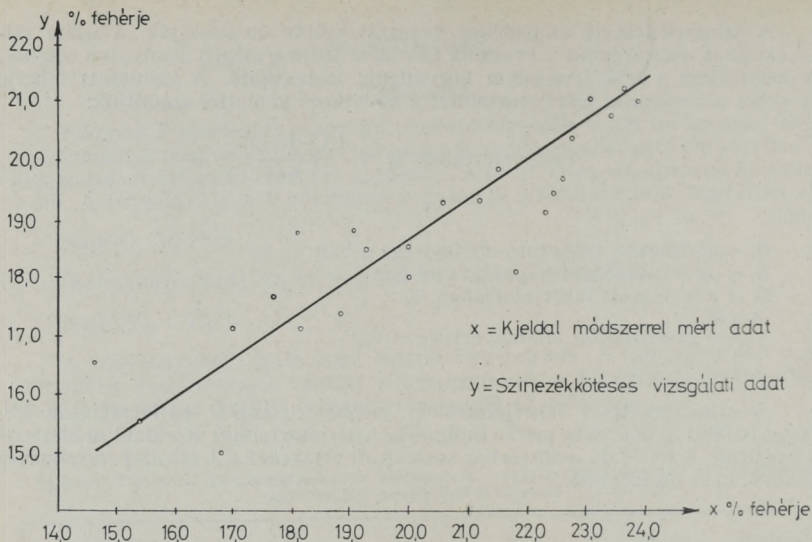
$\frac{A+B}{A}$ szorzófaktor állandó értéke = 6,0

A színezékkötéses fehérjetartalom meghatározásával párhuzamosan kb. 0,5 g (0,0001 g pontosan mért) tűrominta fehérjetartalmát Kjeldahl módszerrel vizsgáltuk. A Kjeldahl módszerhez hasonlított értékeket a 3. táblázat tartalmazza és az 1. ábra mutatja be.

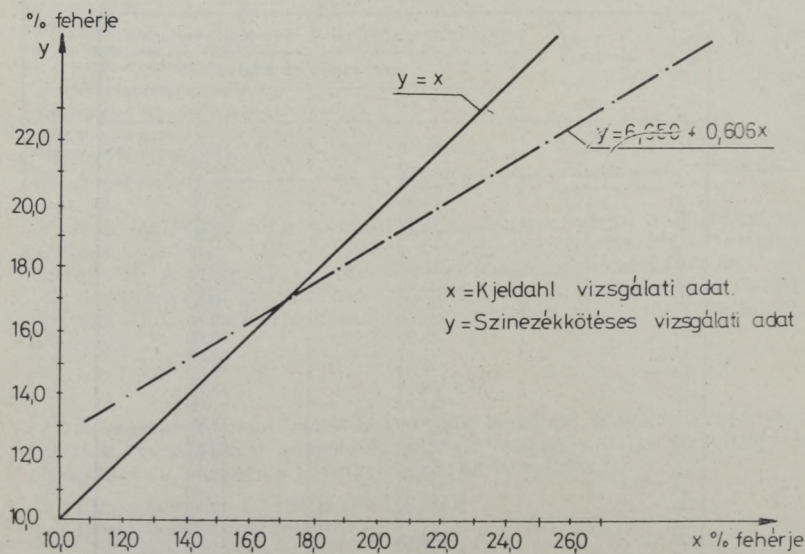
3. táblázat

Félzsíros étkezési tehéntűró fehérjetartalmának
Kjeldahl-Pro-Milk összehasonlító vizsgálati adatai

Minta- sorszám	Kjeldahl módszerrel	Pro-Milk készülékkel
	mért vizsgálati adatok	
	x	y
1	21,80	18,12
2	22,40	19,20
3	23,10	21,00
4	23,60	21,60
5	22,70	20,40
6	22,60	19,80
7	23,35	20,70
8	21,60	20,70
9	23,90	21,00
10	20,90	20,40
11	22,50	20,10
12	20,00	18,60
13	21,17	19,28
14	21,34	19,80
15	19,17	18,60
16	21,78	21,00
17	19,05	18,90
18	20,32	19,20
19	20,00	18,00
20	18,09	17,10
21	18,40	17,40
22	17,00	17,10
23	17,77	17,70
24	16,88	15,00
25	14,59	16,50
26	18,54	18,90
27	15,42	15,60



1. ábra
Félzsiros étkezési tehéntúró Kjeldahl módszerrel és szinezékkötéssel vizsgált fehérjetartalom adatainak ábrázolása



2. ábra
Félzsiros étkezési tehéntúró Kjeldahl módszerrel és szinezékkötéssel vizsgált fehérjetartalom adataiból számított regressziós egyenes

Értékelés

A 3. táblázat adatpárjaiból képzett regressziós egyenest a 2. ábra szemlélteti. Az étkezési tehéntúró előforduló fehérje értéktartományában a regressziós egyenlet ($y = 6,650 + 0,606 x$) segítségével korrekciós táblázatot készíthetünk.

A félzsíros túróminták átlagos fehérjetartalma Kjeldahl módszerrel mérve: 20,29%; a referencia értékre vonatkoztatott átlagos eltérés a regressziós egyenlet alapján: $20,29\% - 18,95\% = 1,34\%$.

Következtetések

Az étkezési tehéntúró fehérjetartalmának amidofekete – 10B színezékkötéses vizsgálata alkalmas

– az MSZ 12263–69 „Étkezési tehéntúró” szabványban a jövőben rögzítendő fehérjetartalom számszerű értékének megállapítására;

– a túrógyártó üzemekben a túrógyártásra fordított tej és a melléktermékként keletkező savó fehérjetartalma ismert módszerrel megállapított értékének ismeretében a fehérjekitermelési mérleg felállításához.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА ПОЛУЖИРНОГО ПИЩЕВОГО ТВОРОГА ИЗ КОРОВЬЕГО МОЛОКА МЕТОДОМ СВЯЗИ КРАСИТЕЛЯ АМИДОЧЕРНЫЙ – 10 В.

Узони Дь. и Ф. Молнар

Авторы разработали метод для испытания содержания белка полужирного пищевого творога из коровьего молока методом связи красителя амидо-черного – 10 В, прибором Про-Милк. В сравнении с методом Кельдаль коэффициент корреляции результатов полученных связью красителя творога суспендированного в 5%-ый водной раствор $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, $r = 0,892$, уравнение прямой регрессии $y = 6,650 + 0,606 x$. На основании уравнения регрессии авторы из величин белков измеренных методом связи красителя составили диаграмму для вычисления действительной величины белка.

На основании широкого измерения, применением этого метода возможно подготовить указания стандарта по содержанию белка пищевого второга, дальше, зная результаты испытаний связи красителей молока используемого для производства второга и полученного побочного продукта сыворотки, возможно разработать баланс выхода белка заводов по производству пищевого второга.

PRÜFUNG DES EIWISSENSSTOFFGEHALTES VON HALBFETTEM SPEISETOPFEN MITTELS DER METHODE DER FARBSTOFFBINDUNG AN AMIDOSCHWARZ-10 В

Gy. Uzonyi und F. Molnár

Die Verfasser arbeiteten eine Methode zur Prüfung des Eiweissstoffgehaltes von halbfettem Speisetopfen durch Bindung an den Farbstoff Amidoschwarz-10 В im Pro-Milk Apparate aus. Im Vergleich zur Kjeldahlmethode beträgt der Korrelationskoeffizient der durch die Farbbindung erhaltenen Werte des in einer 5%-igen wässrigen Lösung von $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ suspendierten Topfens $r = 0,892$, die Gleichung der Regressionsgeraden $Y = 6,650 + 0,606 x$. Aufgrund der Regressionsgleichung verfertigten die Verfasser aus den mit der Farbbin-

dungsmethode gemessenen Eiweisswerten zur Berechnung des tatsächlichen Eiweissstoffwertes ein Diagramm. Unter Anwendung der Methode kann die Vorschrift für den Eiweissstoffgehalt der Speisetopfen-Norm aufgrund grossangelegter Untersuchungen vorbereitet, sowie die Bilanz der Eiweissstoffausbeute von topfenfabrizierenden Betrieben in Kenntnis der Farbbindungsresultate der für die Herstellung verwendeten Kuhmilch und der als Nebenprodukt gewonnenen Molke gezogen werden.

INVESTIGATION OF THE PROTEIN CONTENT OF LOW-FAT CURD FROM COW-MILK BY THE DYE-BINDING METHOD BASED ON AMIDOBBLACK-10 B

Gy. Uzonyi and F. Molnár

A method was developed for the determination of the protein content of low-fat cow-milk curd by means of the Pro-Milk instrument based on the binding of the dye amidoblack-10 B. In comparison to the Kjeldahl method the results of the analysis by dye-binding of cow-milk curd suspended in a 5% aqueous solution of $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ exhibited a correlation coefficient of $r = 0,892$ whereas the equation of the regression straight was $y = 6,650 + 0,606 x$. On the basis of the regression equation a diagram was plotted by the authors for the calculation of the real protein value from the protein value measured by the dye-binding method. On applying this method it is possible to prepare, by means of a widespread collection of data, the protein content to be prescribed by the standard of cow-milk curd, and to establish the balance of protein utilization of curd-producing plants in the knowledge of analytical data of milk used for the production and of whey obtained as by-product, on the basis of the dye-binding method.

ETUDE DE LA TENEUR EN PROTÉINES DU FROMAGE BLANC DE VACHE DEMI-GRAS EN UTILISANT LA MÉTHODE DE FIXATION DU COLORANT AMIDOBBLACK - 10 B

Gy. Uzonyi et F. Molnár

Les auteurs ont développé une méthode afin de doser la teneur en protéines du fromage blanc comestible de vache demi-gras qui se fonde sur la fixation du colorant Amidoblack 10 B et utilise l'appareil Pro-Milk. En comparant les résultats obtenus par la méthode Kjeldahl à ceux obtenus par fixation de colorant du fromage blanc de vache suspendu dans une solution aqueuse de 5 p.c. de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, on obtient un coefficient de corrélation de $r = 0,892$, l'équation de la courbe de régression étant $y = 6,650 + 0,606 x$. Les auteurs ont, à partir de l'équation de régression, construit un diagramme qui permet de calculer la valeur actuelle des protéines de celles obtenues par la méthode de fixation de colorant. L'utilisation de la méthode permet, en outre, la préparation d'une prescription des normes de teneur en protéines du fromage blanc de vache, en entreprenant une étude étendue. Elle permet également de faire le bilan du rendement des protéines des usines produisant du fromage blanc, en connaissance des données des analyses, par fixation de colorant, du lait utilisé dans la production, ainsi que du sérum, obtenu en tant que sous-produit.