

CSICSÓKALÉ FEHÉRJETARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA SPEKTROFOTOMETRIÁSAN

Gábor Miklósné dr.*

A diabetikus készítmények egyik legfontosabb természetes édesítőanyag forrása. A csicsóka, amelyben az inulin nevű poliszacharid található. Ez D-fruktóz egységekből épül fel.

A poliszacharid kinyerésére és a fruktóz szűrő előállítására a csicsókagumó többirányú technológiai átalakításával, kezeléssel történik.

A lényeresés során fehérje is kerül a felhasználandó anyagba, amelyet a lehető legnagyobb arányban el kell távolítani a fruktózsűrő gyártása során.

A fehérjementesítés ellenőrzésére dolgoztunk ki igen gyors fehérjetartalom meghatározást.

A spektrofotométeres fehérjemeghatározás lényege, hogy a vizsgálandó anyagban levő fehérjét megfelelő eljárással oldjuk, s a fehérjeoldat fényelnyelését mérjük. A kapott optikai sűrűségből kalibrációs mérések segítségével lehet fehérjetartalmat számolni (1., 2., 3.).

A kalibrációt csak egyszer kell elvégezni. A módszer igen gyors, a fehérjetartalom százalékos értékét néhány percen belül megkaphatjuk.

1. Anyagok, eszközök

Hangyasav, 98 t%,
UV-spektrofotométer, 1 cm kvarcküvette,
Automata oldószeradagoló,
Precíziós pipetta.

*KÉE Élelmiszeripari Főiskolai Kar, Technológiai Intézet, Kémiai Tanszék

2. Az eljárás menete

A vizsgálandó anyagból készített átlagmintát lereszeljük és levet préselünk belőle. A levet tárolni nem lehet, célszerű igen rövid időn belül felhasználni.

A léből $0,50 \text{ cm}^3$ -t csiszolt dugós kémcsőbe mérünk. $10,00 \text{ cm}^3$ hangyasavat pipettázunk hozzá, majd $5,00 \text{ cm}^3$ desztillált vizet.

Kristálytisztá oldatot kapunk, amely fotometrálnak. A fotométeres vizsgálatot a fehérjeoldat fényelnyelési maximumán végezzük, amelyet spektrum felvétellel lehet megállapítani (1. ábra).

Ennek értéke az általunk végzett mérés szerint 254 nm -n van.

3. Kalibrációs mérések

A kalibrációs méréseknél a csicsókaléből eltérő mennyiségek ($0,40$, $0,50$ és $0,70 \text{ cm}^3$ vizsgálati minták) fehérjetartalmát meghatározzuk Kjeldahl szerint és a 2. pont szerinti spektrofotometriás módszerrel.

Az adatokból regressziós egyenletet számolunk lineáris program szerint

$$Y = a + b \cdot X, \text{ ahol} \quad (1)$$

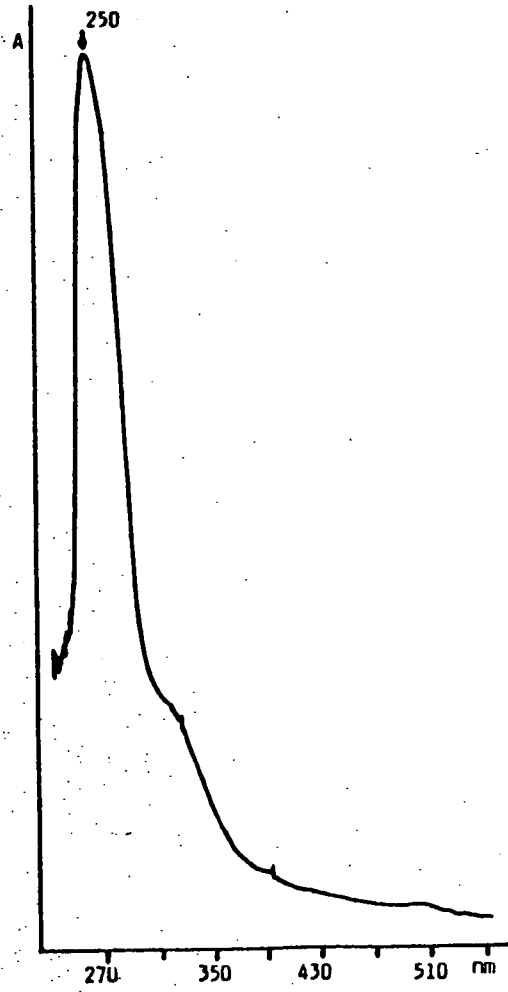
Y = a spektrofotometriás oldat optikai sűrűsége,

X = a spektrofotometriás oldat fehérjetartalma, mg (a Kjeldahl adatok szerint számolva),

a és b = konstansok.

Az egyenletből kifejezzük X -t (a spektrofotometriás oldatban levő fehérje mennyisége, mg-ban)

$$X = \frac{Y - a}{b} \quad (2)$$



1. ábra
Spektrum felvétel

összefüggést kapjuk. Itt látható, ha mérjük az oldat optikai sűrűségét (Y), X -értékét kiszámolhatjuk.

4. A csicsókalé fehérjetartalmának kiszámítása

A bemérés és a hígítások figyelembevételével, X ismeretében számolható.

$$\text{Fehérjetart. \%} = \frac{X \cdot 100}{0,50 \cdot 1000} = \frac{X}{5} \quad (3)$$

5. Számítások

5.1 A regressziós egyenlet számítása

1. táblázat

| $X \text{ cm}^3$ | csicsókalé adatok | Kjeldahl fehérje, mg | Optikai sűrűség |
|------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 0,40 | 0,426 g | 4,50; 4,65; 4,78 átlag: 4,65 | 1,120; 1,107; 1,123 átlag: 1,116 |
| 0,50 | 0,533 g | 5,98; 6,38; 6,14 átlag: 6,17 | 1,349; 1,360; 1,253 átlag: 1,356 |
| 0,70 | 0,746 g | 7,98; 8,02; 7,96 átlag: 7,98 | 1,805; 1,854; 1,869 átlag: 1,842 |

A regressziós egyenlet:

$$Y = 0,093 + 0,22 \cdot X \quad (4)$$

$$X = \frac{Y - 0,093}{0,22} \quad (5)$$

A korrelációs koefficiens (r) = 0,990, ami azt jelenti, hogy a két módszer közötti kapcsolat szoros.

5.2 A spektrofotometriás módszer pontossága

15-15 párhuzamos mérést végeztünk a Kjeldahl és a spektrofotometriás módszerrel. A kapott adatokból t-próbát és F-próbát számítottunk.

t-próba

$$t_{\text{szám}} = 3,87; \quad t_{\text{tábla}} = 4,07. \quad (P = 0,1 \%)$$

Ez azt jelenti, hogy a két módszer átlagértékei között szignifikáns eltérés nincs.

F-próba

$$F_{\text{szám}} = 1,56; \quad F_{\text{tábla}} = 2,02. \quad (P = 10 \%)$$

Ez azt jelenti, hogy a két módszer szóráserkékei között szignifikáns eltérés nincs.

6. Összefoglalás

A matematikai számítások alapján a módszert alkalmasnak mondhatjuk kellő pontosságú fehérjetartalom vizsgálatra.

Gyorsasága révén gyártásközi ellenőrzésre alkalmas.

IRODALOM

1. Gábor M.né (1985): Spektrofotometriás vizsgálatok alkalmazása az élelmiszerminőség vizsgálatára
Élelmezési Ipar 39, 183
2. Gábor, E. (1986): Applicability and advantage of spectrophotometry in food quality control.
First European Seminar of EOQC Food Section May 26-28, Budapest, Hungary, Proceedings, 180.
3. Gábor, E. (1987): Combined digesting method for complex food analysis 2nd European Seminar of EOQC Food Section Seminar, Working Document, 27.

SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF PROTEIN CONTENT
OF JERUSALEM ARTICHOKE JUICE

E.Gábor

In the production of fructose syrup from Jerusalem artichoke, the leached juice contains protein. From the aspects of the refining of the juice and the high purity of the end-product, the protein content must be decreased during the production. A very fast and accurate analytical procedure has been developed for the determination of this protein content. The spectrophotometric determination is based on the photoabsorption of the protein solutions in the UV range. The extent of absorbance is proportional to the protein concentration. 98 % (v/v) formic acid is added to the artichoke juice; dilution with water then yields a crystal-clear solution which can be subjected to photometry immediately.

Besides the spectrophotometric measurements, calibration is performed with the Kjeldahl method for conversion of absorbance into protein content. The data pairs can be used to plot a calibration line or to calculate a regression equation. The accuracy of the method is the same as that of Kjeldahl method. It is very fast; an examination requires only a few minutes.

SPEKTROPHOTOMETRISCHE BESTIMMUNG DES EWEISSGHALTES VON ERDARTISCHOCKENSAFT

Frau Dr. M. Gábor

Bei der Herstellung des aus Erdartischocken gewinnbaren Fruktosesaftes gelangt in den ausgelaugten Saft auch Eiweiss. Beim Raffinieren des Saftes bzw. bei der hochgradigen Reinheit des Endprodukts muss eine Herabsetzung des Eiweissgehaltes während der Fabrikation angestrebt werden. Zur Bestimmung desselben wurde ein sehr schnelles und präzises Verfahren erarbeitet.

Die spektrophotometrische Bestimmung des Eiweissgehaltes beruht auf der in den UV-Bereich entfallenden Lichtabsorption der Eiweisslösungen. Die Grösse der Absorbanz ist proportional der Eiweisskonzentration.

Nach Zugabe von 98 v/v %-iger Ameisensäure zu dem Erdartischockensaft und Verdünnen mit Wasser resultiert eine kristallklare Lösung, die sofort photometrierbar ist.

Zur Umrechnung der Absorbanz auf die Eiweissmenge werden neben den spektrophotometrischen Messungen auch Kalibrationsmessungen mit der Kjeldahl-Methode vorgenommen. Aus den Datenpaaren lässt sich eine Kalibrationsgerade konstruieren oder eine Regressionsgleichung errechnen.

Die Genauigkeit der Methode stimmt mit jener des Kjeldahl-Verfahrens überein. Eine sehr schnelle Methode: binnen wenigen Minuten ist die Untersuchung beendet.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА СОКА ЗЕМЛЯНОЙ ГРУШИ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Габор Миклошнэ

При производстве сиропа фруктозы из сока земляной груши в выщелоченный сок попадает и белок. В целях очистки сока и очищения продукта в высокой степени - в ходе производства - необходимо стремиться к снижению содержания белка. Для определения этого количества мы разработали чрезвычайно быстрый и точный аналитический метод.

Спектрофотометрическое определение содержания белка основывается на светопоглощении растворов белка, попадающих в область КВ. Степень абсорбации пропорциональна концентрации белка.

К соку земляной груши прибавляем 98 ν %-ную муравьиную кислоту и, разбавляя с водой, получаем кристалльно-чистый раствор, который сразу же оценивается фотометрическим способом. Для пересчёта абсорбации в количество белка - наряду со спектрофотометрическими методами - мы провели также и калибрационные измерения по Кьелдау. Из данных пар можно составить калибрационную прямую или регрессивное уравнение.

Точность метода соответствует методу Кьелдаля. Исследование проводится чрезвычайно быстро, за несколько минут.