Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 46 (1955)

Heft: 3

Artikel: Détermination du saccharose et du lactose dans le chocolat

Autor: Raymond, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983092

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Détermination du saccharose et du lactose dans le chocolat

Par *P. Raymond*

(Laboratoire de N.V. P. de Gruyter en Zoon, Bois-le-Duc, Pays-Bas)

Des essais de détermination du saccharose et du lactose dans le chocolat, menés parallèlement par les diverses méthodes de *Borghi* [1]), *Potterat* et *Eschmann* [2]) et de *Luff-Schorl* nous ont permis de constater que les meilleurs résultats sont fournis, pour le lactose par la méthode *Potterat* et *Eschmann* et pour le saccharose par la méthode *Borghi*.

Or la méthode *Borghi* se révèle d'une exécution un peu longue pour la pratique courante, d'une part par sa clarification qui comporte deux filtrations dont une parfois difficile, d'autre part par son hydrolyse enzymatique qui nécessite un séjour d'une nuit dans une étuve à 50—55°.

Pour ces raisons nous avons remplacé la défécation *Borghi* (au moyen d'acétate de plomb), par la défécation *Carrez* beaucoup plus rapide.

Cette défécation donne naissance à une solution claire qui, bien qu'étant un peu colorée en jaune nous permet d'effectuer des lectures très nettes et très précises. Des essais répétés nous permettent de constater que les déviations polarimétriques fournies par des solutions clarifiées selon ces deux manières coïncident exactement entre elles, aussi bien avant qu'après inversion; nous n'observons aucune dépression, ni aucune augmentation de la rotation spécifique des sucres présents dans la solution sous l'influence des sels qui entrent en jeu au cours de cette défécation. Nous avons ensuite effectué à la place de l'hydrolyse enzymatique, une hydrolyse acide, qui consiste en un chauffage de 10 minutes en présence de HCl 25 % dans un bain-marie de 70° C. Les résultats obtenus sont ici aussi identiques à ceux fournis par la méthode enzymatique.

Déviations polarimétriques

	Méthode *Borghi*	Défécation *Carrez* hydrolyse acide
avant inversion	5,24	5,26
après inversion	0,93	0,92

Valeurs obtenues pour divers chocolats

	Valeurs théoriques %	Méthode *Borghi* %	Méthode *Borghi* modifiée %
Chocolat A	54,0	53,3	54,0
Chocolat B	46,4	45,8	46,6
Chocolat C	44,0	44,0	44,4

Quant au dosage du lactose, nous l'effectuons par la méthode à la complexone de *Potterat* et *Eschmann.*

Préparation des réactifs

1. Carbonate de calcium précipité $CaCO_3$, qualité légère.
2. Solution neutre de *Carrez:*

   Solution diluée de Carrez I: dissoudre 36,0 g de $K_4(Fe[CN]_6)$ 3 aq. dans de l'eau distillée et étendre à 1000 ml.

   Solution diluée de Carrez II: dissoudre 72,0 g de $ZnSO_4$ 7 aq. dans de l'eau distillée et étendre à 1000 ml.
3. HCl 25 % pour l'inversion.
4. NaOH 0,1 N (environ).
5. Solution alcaline de cuivre.

   Dissoudre: 25 g de $CuSO_4$ 5 aq. dans 100 ml d'eau; 38,0 g de complexone III dans 250 ml d'eau; 286 g Na_2CO_3. 10 aq. dans 300 ml d'eau tiède.

   Mélanger d'abord les solutions de carbonate et de complexone, puis ajouter la solution de $CuSO_4$ en agitant. Compléter enfin à 1000 ml. Filtrer de préférence après avoir laissé reposer quelques jours.
6. Acide nitrique environ 1 N.
7. Ammoniaque environ 1 N.
8. Solution de complexone 0,02 M.

   Dissoudre 7,444 g de complexone III (sel disodique de l'acide éthylène-diamino-tétra-acétique) dans de l'eau distillée et étendre à 1000 ml. On conservera cette solution dans des flacons de verre Pyrex ou Jena nettoyés à la vapeur. Le titre exact de la solution s'obtiendra directement à partir du poids. Il est cependant prudent de sécher préalablement le produit à l'air à une température ne dépassant pas 50° C.
9. Dilution solide de murexide (qualité pour analyse).

   Broyer l'indicateur avec du chlorure de sodium pour analyse dans les proportions 1 : 100 jusqu'à obtention d'une poudre fine.

Tous ces réactifs sont d'une exécution simple et rapide, contrairement à l'acétate basique de plomb, aux solutions d'invertase (de la méthode *Borghi*) et à la solution alcaline de cuivre de *Luff-Schoorl* qui doit être contrôlée, et qui souvent ne donne pas satisfaction.

Mode opératoire

1. Détermination du saccharose

A. *Solution A:* Introduire dans un erlenmeyer de 300 ml muni d'un bouchon rodé:
16,269 g de chocolat pour le polarimètre Laurent (resp. 26,026 g pour le polarimètre Ventzke).
0,5 g de carbonate de sodium.
100 ml d'eau distillée.

Tarer l'erlenmeyer et son contenu. Chauffer pendant 20 minutes dans un bain-marie à 50—60°. Refroidir et ramener au poids initial.

Ajouter alors: 25 ml de Carrez I 25 ml de Carrez II 50 ml NaOH 0,1 N.

On filtre sur filtre plissé en rejetant les 25 premiers ml et détermine la déviation polarimétrique en degrés Laurent (resp. en degrés Ventzke) de cette solution dans un tube de 200 mm (toutes les mesures sont faites à 20°).

B. *Solution B:* Placer 50 ml de la solution A dans un ballon jaugé de 100 ml. Ajouter 20 ml d'eau et 8 ml de HCl 25 %. Laisser hydrolyser pendant 20 minutes dans un bain-marie à 70° C. Refroidir et compléter avec de l'eau à 100 ml.
Déterminer encore la déviation polarimétrique dans un tube de 400 mm. (Si on employait un tube de 200 mm on aurait soin de multiplier la lecture par 2.)

2. Détermination du lactose

C. *Solution C:* Pipetter 25 ml de solution A dans un ballon jaugé de 100 et ajuster au trait de jauge. Porter dans un erlen de 100 ml:
10 ml de la solution C
10 ml de solution alcaline de cuivre

Après avoir relié l'erlenmeyer à un refrigérant, porter en 2 minutes son contenu à ébullition au moyen d'une plaque électrique convenablement réglée. Interposer alors entre la plaque et l'erlenmeyer un anneau de pyrex qui jouera le rôle de bain d'air chaud et dont la hauteur sera réglée de sorte qu'une ébullition douce soit maintenue.
Après 10 minutes, bloquer l'ébullition par addition de 25 ml d'eau froide. Refroidir pendant 5 minutes.
Filtrer le Cu_2O sous vide sur un filtre de verre fritté 3 G 4. Laver soigneusement l'erlen et le précipité. Rejeter le filtrat.
Porter quelques gouttes d'acide nitrique concentré sur le précipité de manière à en dissoudre la majeure partie. Rincer l'erlenmeyer avec 5 ml de HNO_3 1 N qu'on porte à ébullition. Filtrer le tout et rincer avec de l'eau distillée.
Le filtrat recueilli dans un erlenmeyer de 500 ml, est neutralisé approximativement avec de l'am moniaque normal (apparition d'un précipité au point neutre).

Alcaliniser avec 5 à 10 ml de ce même ammoniaque. Diluer à 250 ml.
Ajouter 10 à 30 mg de murexide-NaCl.
Titrer avec la solution de complexone III 0,02 M jusqu'a virage brusque du jaune-verdâtre au bleu-pourpré.
Au moyen de la table de *Potterat-Eschmann,* on trouvera directement le nombre de mg de lactose correspondant au nombre de ml de solution de complexone III.

$$l = \text{mg lactose} \times 0{,}04$$

Le travail sera largement facilité si on dispose d'un ballon filtre de *Potterat* et *Eschmann* [3]).

Calculs

Si on utilisait un polarimètre en degrés d'arc, on exécuterait l'analyse, soit sur 16,269 g, soit sur 26,026 g de chocolat. Les lectures seraient alors converties soit en degrés *Laurent,* soit en degrés *Ventzke,* en tenant compte que:

1^0 d'arc = $2{,}88542^0$ Ventzke (Herzfeld-Schönrock scale)
1^0 d'arc = $4{,}61531^0$ Laurent (French sugar scale)

Dans la correction de volume, nous tenons également compte que 1 g de saccharose ou de lactose occupe un volume de 0,615 ml. Nous définirons:

P = déviation polarimétrique de la solution A en degrés Laurent (resp. en degrés Ventzke)
P' = déviation polarimétrique de la solution B en degrés Laurent (resp. en degrés Ventzke)
s = saccharose moitié du pourcentage brut
l = g de lactose présents dans 100 ml de solution A
V = facteur volume
S = saccharose en % du produit analysé
L = lactose en % du produit analysé

Polarimètre Laurent

$$s = \frac{(P-P')\,100}{131{,}36}$$

131,36 = K étant un coefficient d'inversion moyen.

$$V = 1 - ([s \times 0{,}1627 + l]\ 0{,}00615)$$

$$S = \frac{s}{V} \times 2$$

$$L = \frac{l \times 100}{8{,}13\ V}$$

Si on utilise le polarimètre Ventzke, il suffit de remplacer dans le calcul de V 0,1627 par 0,26 et dans le calcul de L 8,13 $(\frac{16{,}27}{2})$ par 13 $(\frac{26}{2})$

Résumé

La méthode de détermination des sucres dans le chocolat, exposée ci-dessus, est une méthode *Borghi* modifiée et simplifiée. La défécation Carrez (neutre) nous fournit une solution, dont la mesure du pouvoir rotatoire avant et après inversion (hydrolyse acide) nous donne par un calcul simple la teneur en saccharose.

La détermination du lactose est effectuée selon *Potterat* et *Eschmann*. Cette détermination est basée sur la réduction du cuivre par le lactose en oxyde cuivreux et le dosage de ce dernier (après dissolution par HNO_3) au moyen de complexone 0,02 M.

Zusammenfassung

Die hier beschriebene Saccharose-Bestimmungsmethode stellt eine abgeänderte, vereinfachte Form der Methode nach *Borghi* dar: Nach Reinigung mit neutraler Carrezlösung erhält man eine Lösung, deren Saccharosegehalt sich durch polarimetrische Messungen vor und nach Inversion (Säurehydrolyse) mit Hilfe einer einfachen Berechnung ermitteln lässt. — Die Lactosebestimmung nach *Potterat-Eschmann* fusst auf der Reduktion von Cu^{II} in Cu^{I} und Bestimmung des letzteren (nach Auflösung in Salpetersäure) mit Hilfe einer 0,02n-Komplexonlösung.

Summary

Determination of the sugars in chocolate according to *Borghi's* method, modified and simplified. Clarification according to Carrez (neutral). The saccharose is determined by polarimetry and the lactose by the *Potterat-Eschmann's* method (complexometry).

Littérature

[1]) *Borghi:* mémoire du Dr Borghi, Février 1951.
[2]) *Potterat* et *Eschmann:* Ces Trav. **45**, 312 (1954).
[3]) *Potterat* et *Eschmann:* Ces Trav. **45**, 329 (1954).