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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 71 (1980)

Heft: 1

Artikel: Mesures colorimétriques sur cafés rôtis

Autor: Desarzens, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983503

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: 03.07.2025

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

Trav. chim. aliment. hyg. **71**, 81—86 (1980)

C. Desarzens, Société d'assistance technique pour produits Nestlé SA,
La Tour-de-Peilz

Mesures colorimétriques sur cafés rôtis

Introduction

La couleur est souvent un moyen d'apprécier la qualité d'un produit alimentaire (1, 2). Pour le café par exemple, un test colorimétrique a lieu sur le café vert: un aspect jaunâtre du grain témoigne d'une qualité inférieure, alors que les meilleurs sont gris-vert. Par ailleurs, l'estimation du taux de torréfaction passe encore par la notion de couleur, mais sa perception par l'œil est purement subjective.

Le but de ce travail est donc de fournir un moyen permettant le contrôle de la torréfaction par la mesure objective de la couleur.

Principes colorimétriques

En dépit de son caractère subjectif pour l'homme (résultat de l'excitation de certains centres nerveux de la rétine) la couleur possède des propriétés bien définies et mesurables.

Lorsqu'une lumière de distribution d'énergie $E(\lambda)$ tombe sur un objet, une quantité $R(\lambda)$ de l'énergie incidente est réfléchie et l'œil perçoit une énergie lumineuse égale à $R(\lambda)\ E(\lambda)$. Cette énergie est transformée en sensation de couleur au niveau de la rétine par des centres nerveux surtout sensibles au rouge, au vert et au bleu.

Par analogie, l'énergie lumineuse réfléchie par un objet peut se décomposer en 3 composantes trichromatiques

$$X = \int E(\lambda)\ R(\lambda)\ x\ (\lambda)\ d\lambda$$
$$Y = \int E(\lambda)\ R(\lambda)\ y\ (\lambda)\ d\lambda$$
$$Z = \int E(\lambda)\ R(\lambda)\ z\ (\lambda)\ d\lambda$$

A partir des grandeurs X, Y, Z, on en déduit les coordonnées trichromatiques de la couleur qui sont indépendantes de la brillance notée Y.

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}$$

$$y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z}$$

Une couleur sera donc parfaitement définie par ses coordonnées de chromaticité x, y et par sa brillance Y (mesures tristimuli) (3, 4).

C'est ce que nous avons tenté de mesurer pour le café torréfié à l'aide d'un spectrophotomètre Macbeth MS 2000 capable de fournir, outre les coordonnées trichromatiques, un spectre de réflectance discontinu établi à partir de 17 photodétecteurs allant de 380 à 700 nm. La source lumineuse utilisée au cours des essais était l'illuminant D_{65} (source lumineuse normalisée proche de la lumière du jour).

Mesures sur cafés torréfiés

Nous avons fait des mesures sur des cafés Arabica ayant subis des torréfactions et des moutures diverses. Les poudres sont passées au travers d'une série de tamis (ouverture 0,1 à 1,4 mm).

Effet de la torréfaction

Au cours de la torréfaction, les grains de café verts perdent une partie de leur poids. A température constante, cette perte de poids exprimée en % est fonction du taux de torréfaction. Par ailleurs la brillance Y varie également avec la torréfaction comme le montre la figure 1.

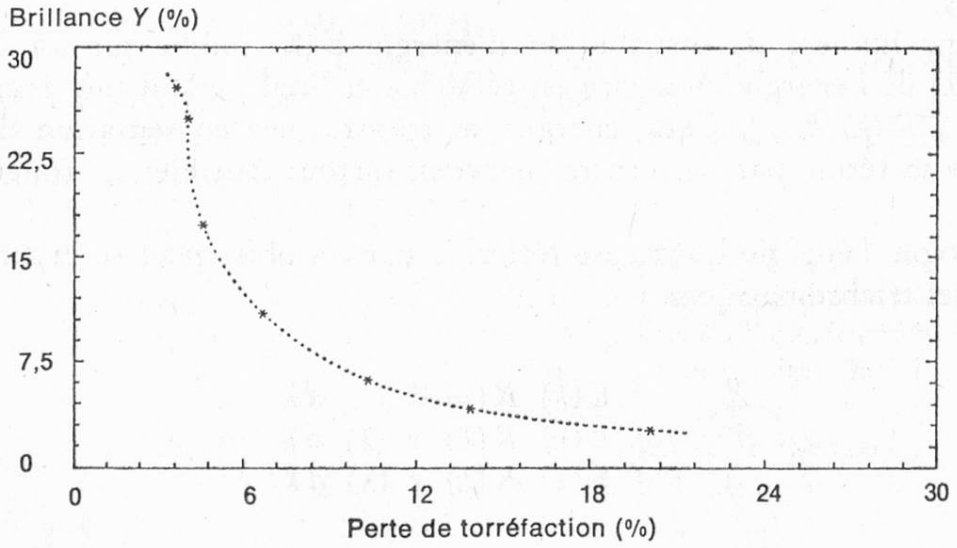

Fig. 1. Effet de la torréfaction sur la couleur

La longueur d'onde dominante (λ_d) varie également avec la torréfaction. Un café peu grillé a une valeur de λ_d voisine de 584 nm (jaune-orangé) alors qu'un café très rôti atteint 590 nm (orange-rouge) (voir fig. 2).

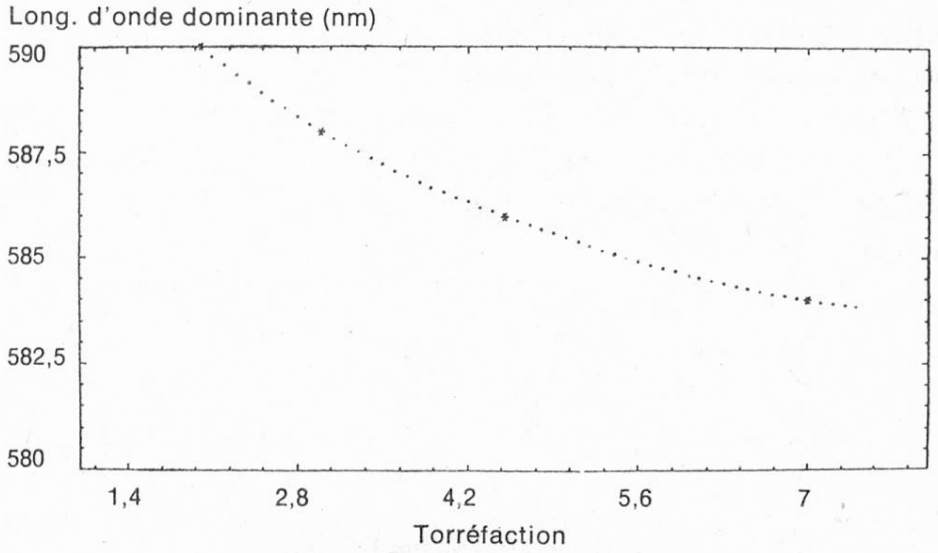

Fig. 2. Variation de la longueur d'onde dominante en fonction de la torréfaction

Effet de la mouture

La quantité de lumière réfléchie par la surface de l'échantillon dépend très fortement de l'aspect de cette surface. La brillance Y augmente avec la finesse de la poudre (fig. 3). Un échantillon torréfié moyen est passé dans une série de tamis d'ouverture de plus en plus fine (ouverture 1,4 à 0,1 mm). Pour chaque lot, on mesure la brillance. On constate une très bonne corrélation avec l'impression visuelle. Par contre, la mouture reste sans effet sur la longueur d'onde dominante: pour un même café, la longueur d'onde dominante est identique à un même taux de torréfaction.

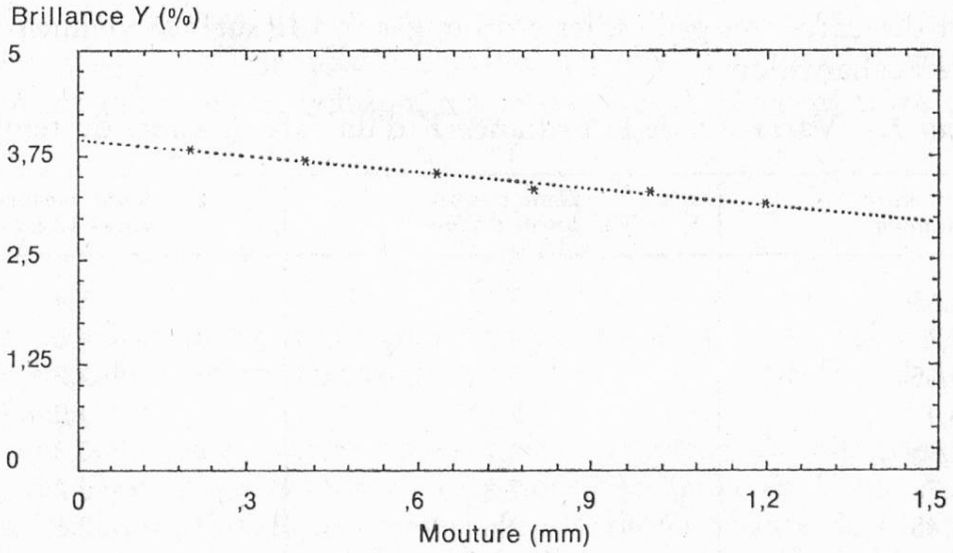

Fig. 3. Effet de la mouture sur la brillance à torréfaction donnée

Effet des pellicules

Un même café rôti a été séparé en deux lots, dont l'un a été dépelliculé par broyage et soufflage. Les deux échantillons sont ensuite tamisés de façon identique et pour chaque lot nous mesurons les spectres de réflectance et la brillance en fonction de la mouture. L'effet des pelures est beaucoup mieux marqué dans le domaine 500—600 nm qu'aux extrémités du spectre.

Par ailleurs à mouture égale, la brillance du café dépelliculé est inférieure à celle du même lot avec pellicules. De plus l'effet est de moins en moins marqué lorsque la finesse de la poudre augmente (fig. 4).

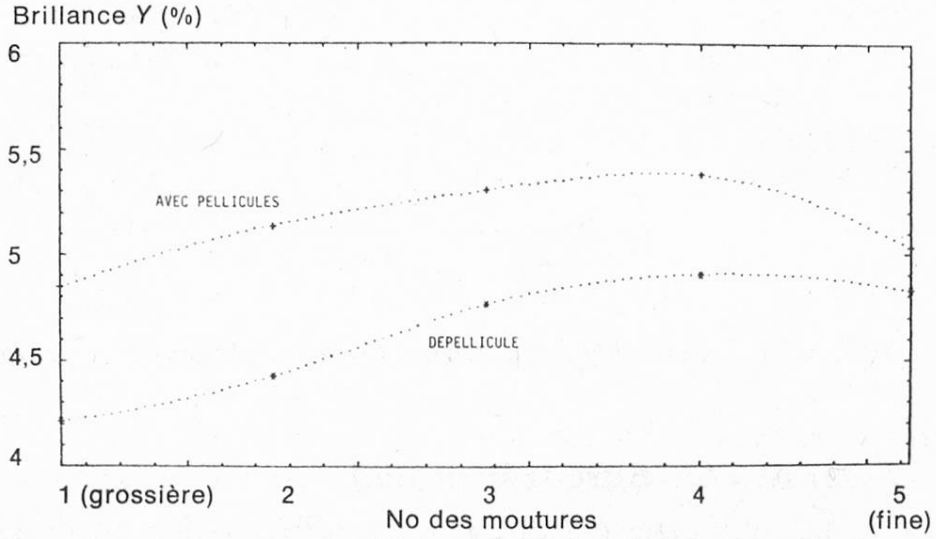

Fig. 4. Effet des pellicules sur la brillance

Effet du vieillissement

Une série d'échantillons du même café à différents taux de torréfaction est mesuré de 6 mois en 6 mois. Entre chaque mesure, les échantillons ont été conservés à basse température (—40 °C) et à l'abri de la lumière.

En tenant compte de la reproductibilité de l'instrument (± 0,2 unité), on ne remarque aucune évolution de la couleur de l'échantillon dans le temps (tableau 1). Pour des cafés très grillés, les cires migrant à la surface viennent modifier la brillance de l'échantillon.

Tableau 1. Variation de la brillance Y d'un café au cours du temps

1ère mesure $t = 0$ mois	2ème mesure après 6 mois	3ème mesure après 12 mois
5,65	5,9	5,4
4,7	4,7	4,6
3,65	3,7	3,7
3,4	3,4	3,2
2,95	3,2	2,8
2,7	2,8	2,7
2,45	2,6	2,6
2,7	2,7	2,4

Le diagramme ci-dessous montre l'effet de la mouture en fonction de la torréfaction pour une même liqueur (fig. 5).

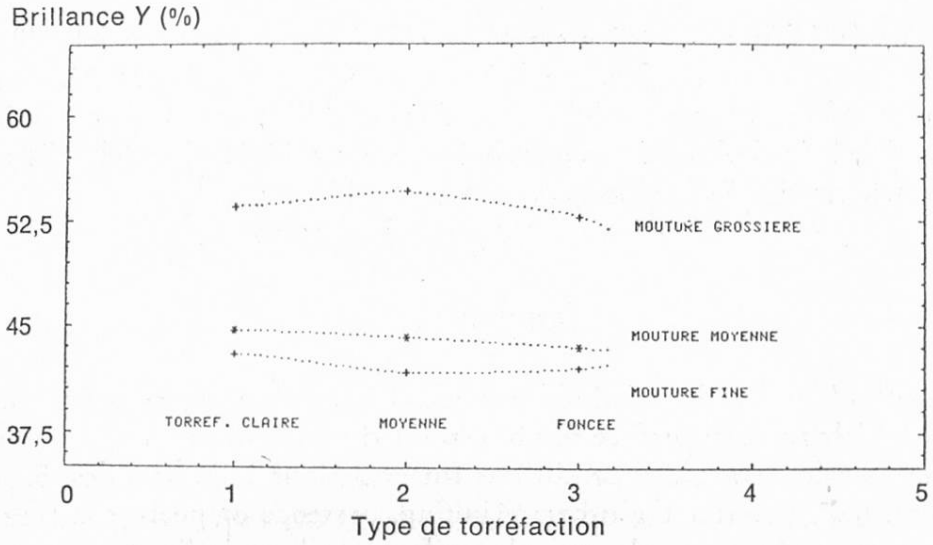

Fig. 5. Effet de la mouture et de la torréfaction sur la brillance d'un extrait

La mesure par transmission d'un extrait de café, nous amène à faire les remarques suivantes:

1. La torréfaction reste sans effet sur la mesure de la brillance de l'extrait.
2. La mouture joue un rôle très important, l'extraction étant meilleure pour une mouture fine.

Conclusions

Les mesures tristimuli rendent bien compte de l'évolution des teintes des cafés moulus. Les différences de couleurs sont bien marquées et correspondent aux impressions visuelles. Une discrimination chromatique sensible est obtenue car pour un même taux de torréfaction, on perçoit des différences entre les différentes moutures.

Résumé

La mesure de la couleur par la méthode tristimulus ne pose en principe pas de problèmes pour les échantillons solides homogènes pour lesquels il est possible d'obtenir une surface plane unie.

La mesure de la couleur d'échantillons solides granuleux nécessite par contre des conditions particulières. Nous examinons successivement l'effet de la mouture, des pelures et de la torréfaction du café par mesure directe sur la surface de l'échantillon et par mesure indirecte à travers une cellule de mesure. Le spectrocolorimètre est un appareil à réflexion Macbeth MS 2000.

Zusammenfassung

Im Falle fester und homogener Muster, bei welchen eine einheitliche und ebene Fläche erhalten wird, ist die Farbmessung mit Hilfe der Tristimulustechnik im allgemeinen problemlos.

Für die Farbmessung fester und körniger Muster dagegen müssen spezielle Bedingungen eingehalten werden. Wir untersuchen nacheinander den Einfluß des Mahlgrades, der Schalen und der Kaffeeröstung sowohl durch direkte Messung an der Oberfläche des Musters als auch durch indirekte Messung mit Hilfe einer Meßzelle. Beim Spectrocolorimeter handelt es sich um das Reflexionsgerät Macbeth MS 2000.

Summary

The measure of colour by the tristimulus method is easy to perform on homogeneous solid samples for which an even surface my be obtained.

It must be done under particular conditions for granulous solid samples. Several parameters were considered one after the other: grinding, presence of peels, roasting degree of coffee; both a direct measure, on the sample surface, and an indirect measure, through a measuring cell, were performed. The reflection spectrocolorimeter used was a Macbeth MS 2000.

Bibliographie

1. *Halm, D.* et *Vincent, J. C.:* Mesures spectrocolorimétriques sur café et cacao. Café, cacao, thé **16**, 149—160 (1972).
2. *Francis, F. J.* and *Clydesdale, F. M.:* Food colorimetry: theory and applications. AVI, Westport 1975.
3. *Kowaliski, P.:* Vision et mesures des couleurs. Masson, Paris 1978.
4. *Gugerli, U.:* Colorimétrie: science et instruments. Bulletin Sandoz 48, 1978.

C. Desarzens
Société d'assistance technique
pour produits Nestlé SA
Case postale 88
CH-1814 La Tour-de-Peilz

T. Vu Duc, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, Le Mont-sur-Lausanne

Application de la chromatographie liquide haute pression au dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques

L'auteur renonce à la publication de cette communication.