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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 36 (1945)

Heft: 4-5

Artikel: Le dosage des épaississants dans les denrées alimentaires

Autor: Balavoine, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982823

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: 02.07.2025

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

Le dosage des épaississants dans les denrées alimentaires

Par *P. Balavoine,* Chimiste cantonal, Genève

L'emploi des matières épaississantes dans l'industrie alimentaire tend, de nos jours, à prendre de l'extension et, cela, pour plusieurs raisons. D'une part la pénurie de féculents et de sucre, d'autre part la cherté des matières premières y contribuent naturellement.

Exception faite où une telle addition doit être considérée comme une falsification, il est de nombreux cas où elle est admissible et tolérée, à condition qu'elle reste dans des limites modérées et rationnelles. L'analyse doit donc non seulement donner une réponse qualitative, c'est-à-dire connaître si l'on est en présence d'un épaississant artificiel, mais encore évaluer la quantité employée. Le problème s'est compliqué récemment parce que le manque des substances jusqu'ici utilisées pour préparer des compositions épaississantes (agglutinantes et visqueuses) a fait surgir d'autres matières peu ou mal connues, ce qui augmente l'importance de l'étude de tous ces produits, étude qui doit porter tant sur la nature des substances qui se gélifient que sur leur pouvoir agglutinant.

Pour l'analyse qualitative, on peut avoir recours aux nombreuses méthodes soit chimiques, soit microscopiques déjà connues. Mais elles ont généralement pour objet des cas particuliers, crèmes chocolats, confitures, etc. Bien qu'il soit possible de les utiliser dans d'autres cas que ceux pour lesquels elles ont été établies, il serait utile d'étudier un mode opératoire plus généralisé, permettant de déceler dans n'importe quel aliment l'addition d'un épaississant quel qu'il soit. Tout en renvoyant le lecteur aux descriptions données dans les traités de microscopie ou dans les travaux spéciaux (Litt. 1 à 9), j'ai essayé de rassembler dans un tableau d'ensemble quelques réactions trouvées éparses dans la littérature en le complétant là où les documents faisaient défaut, réactions permettant d'avoir une idée générale sur les principaux épaississants usités. Je ne m'en dissimule pas, toutefois, l'insuffisance et l'imperfection.

Après avoir précisé, si possible, quel épaississant est présent, on pourra aborder le problème de son dosage. De prime abord, cela parait difficile. Quelques travaux ont déjà été consacrés à ce genre de recherches, mais, ici aussi, ils n'ont eu en vue que des cas particuliers. Leurs résultats sont cependant précieux et m'ont été d'un grand secours dans cet essai d'élaboration d'une méthode générale. J'ai pensé qu'on pouvait utiliser le mode opératoire de *König*[10]). Se fondant sur des considérations d'ordre alimentaire, cet auteur propose d'analyser à part les substances solubles dans l'eau, celles qui sont solubles dans HCl à 2 %, celles qui sont solubles dans SO_4H_2 concentré, et le résidu. Il est ainsi possible de mieux approfondir la nature et la quantité des divers glucides, ce qui est un notable progrès sur l'analyse globale. On peut ainsi dresser un bilan plus complet et plus

Tableau 1

Réaction des épaississants

	Solubilité dans l'eau	alcool	réactif de Lund	acétat neutre de plomb	acétate basique de plomb	sulfate de cuivre	tanin	eau de chaux
gélatine	formation d'ungel	+	+	o	+	o	+	o
amidon	solution dans l'eau chaude	+	o	o	+	o	+	+
dextrine	soluble	+	o	o	o	o	o	+
pectine	soluble	+	+	+	+	o	o	+
tylose	peu soluble	o	+	o	o	o	+	+
agar-agar	presque insoluble	+	+	+	+	o	+	+
gomme arabique	soluble	+	+	o	+	o	o	o
gomme adragante	soluble	+	+	+	+	+	+	o
glycocellone	soluble	+	+	+	+	+	o	o
graine de caroube	soluble	+	+	+	+	o	+	o

† signifie précipité ou trouble

significatif. Selon *König*, la partie soluble contient des acides, des glucides, des matières minérales, des substances azotées, des matières colorantes et amères. Il faut y ajouter, dans le cas plus général qui nous occupe, des matières pectiques et des gommes (schleim). Comme certaines gommes sont précipitées par les tanins, il se peut qu'une partie reste dans la fraction insoluble. C'est dire qu'on n'aura pas la totalité des gommes dans le filtrat. Cela montre la complexité du problème et cela met en garde contre l'idée que les résultats seront nets et rigoureux. Comme le complexe tanin-gomme est soluble dans les alcalis, cela explique d'autre part pourquoi l'extrait aqueux alcalin est parfois plus fort que l'extrait aqueux simple.

Je renvoie d'ailleurs au travail original pour le détail des opérations analytiques, afin de ne pas allonger cet exposé. Il est un point, cependant, sur lequel il faut insister, c'est celui de la séparation de la partie soluble dans l'eau de l'insoluble. Tout d'abord, il faut entendre, dans tout ce qui suit, par extrait

aqueux, la partie soluble à la température ordinaire de 15 à 20°. En outre, tandis que *König* opère par filtration pour les séparer, ce procédé devient, sinon impossible, extrêmement long. Une partie de l'insoluble passerait avec le filtrat, tandis que la solution resterait avec l'insoluble sur le filtre. Pour parer à cet inconvénient majeur, j'ai recouru à la centrifugation qui permet une séparation très nette. On peut même laver la partie insoluble avec un peu d'eau froide et réunir l'eau de lavage au premier filtrat et obtenir ainsi un volume mesuré dans un ballon jaugé. Après avoir complété à la marque on peut, pour chaque dosage, prélever une partie aliquote tout à fait limpide. On obtient alors des résultats différents que si l'on avait opéré par filtration, ce qui explique évidemment pourquoi, par exemple, *Pritzker* et *Jungkunz*[11]) ont trouvé un extrait aqueux notablement plus fort dans le cas particulier de la graine de caroube.

Considérant, en outre, que la propriété agglutinante ne repose pas seulement sur la partie soluble dans l'eau qui contient les matières pectiques et des gommes, mais aussi sur une part de l'insoluble, en particulier sur ce qu'on appelle parfois les hémicelluloses, j'ai pensé qu'il ne fallait pas négliger la détermination de la partie soluble dans HCl à 2 %, qui contient aussi l'amidon.

Enfin, une autre voie que la voie chimique s'offre à l'analyste. Elle consiste dans la détermination de la viscosité spécifique de la partie soluble dans l'eau, qui peut se faire facilement avec le viscosimètre d'*Ostwald* [12]) [13]).

En conclusion, la méthode analytique devient la suivante: On détermine, par dessication, l'humidité sur 5 gr. de substance, pulvérisée s'il y a lieu. Le résidu desséché est ensuite dégraissé avec l'éther. En recueillant l'éther, on peut éventuellement doser l'extrait éthéré. Le résidu dégraissé est alors trempé dans 200 cm³ (ou plus) d'eau à la température ordinaire, en agitant fréquemment. L'extrait aqueux est séparé par centrifugation, le résidu est lavé plusieurs fois successives avec de l'eau qui est décantée par centrifugation et réunie à la première extraction. Le résidu est traité, s'il y a lieu, avec HCl 2 % selon méthode *König* précitée.

Sur l'extrait aqueux qui est complété à 250 cm³, on effectue l'évaluation de la viscosité spécifique $\mu - 1$. Il sera quelque fois nécessaire de diluer davantage cette solution. Sur le reste de l'extrait aqueux on dose, d'une part, les sucres, protéines, etc. selon les méthodes usuelles, d'autre part, la pectine et les gommes.

Pour la pectine, j'ai adopté la méthode de *Griebel* et *Weiss* [14]) après avoir constaté que la méthode du méthoxyle[15]) est plus longue et plus compliquée. Pour les gommes solubles, le dosage peut se faire d'une façon toute conventionnelle et quelque peu arbitraire par précipitation par l'alcool. On prend, par exemple, 100 cm³ du filtrat qu'on concentre par évaporation à 50 cm³. Après refroidissement, on ajoute par petites quantités 4 vol. d'alcool (200 cm³), tout en remuant soigneusement après chaque addition. Le précipité gélatineux est constitué par les gommes et la pectine. Après quelques heures, il est, non pas filtré, mais centrifugé, ce qui permet de le séparer en une masse bien compacte qu'il est facile de

transvaser dans une capsule tarée. (Le même mode de centrifugation s'applique aisément pour le dosage et le lavage de la pectine cité plus haut.)

Le précipité est séché et pesé. En soustrayant la quantité de pectine trouvée d'autre part, on a la quantité de gommes (schleim).

Une première série d'analyses fut effectuée de cette manière sur quelques épaississants usités: pectines du commerce, graine de caroube, agar-agar, gomme adragante et gomme arabique, afin d'évaluer la quantité de pectine et de gommes que ces méthodes donnent sur ces substances. La viscosité fut aussi déterminée, rapportée à une solution de 1 %. Je présumais ainsi que, si l'on connait dans un mélange donné quel épaississant il contient, on pourrait, en effectuant les mêmes dosages sur le mélange, évaluer le pourcentage du dit épaississant. Les résultats obtenus (tableau 2) permettent de tirer les conclusions suivantes:

a) La proportion de pectine et de gommes des épaississants analysés est très différente. Il est donc indispensable d'avoir, au préalable, procédé à une analyse qualitative ou microscopique pour pouvoir utiliser les chiffres observés.

b) Il existe un certain rapport constant entre la quantité pectine + gommes et la viscosité, sauf pour la gomme arabique qui fait exception avec une viscosité très faible. Ceci explique pourquoi cette substance n'est guère employée comme épaississant.

c) La partie soluble dans HCl est un élément qui peut contribuer à éclairer sur la proportion d'épaississant (agar) de la préparation examinée.

Tableau 2

		pectines du commerce		graine de caroube	gomme adragante	agar-agar	gomme arabique
		I	II				
eau	%	7,7	6,1	11,7	10,6	9,5	5,5
soluble dans l'eau	%	98,7	93,5	32,7	66,0	15,3	93,8
pectine	%	12,1	9,6	traces	9,2	0	0
gommes	%	0	0	29,6	43,4	1,6	86,5
soluble dans HCl 2 %	%	—	—	55,0	21,4	72,6	0
viscosité spécifique $\mu-1$ de la solution 1 %		1,40	1,07	2,86	6,0	0,1	0,46
rapport $\frac{\text{pectine} + \text{gomme}}{\mu-1}$		9	9	10	9	16	188

J'ai alors appliqué cette méthode à quelques poudres pour crème d'une part, à des confitures d'autre part, espérant ainsi obtenir une approximation plus ou moins certaine de la quantité d'épaississant qu'elles contenaient. Avant d'analyser des produits de composition inconnue, j'ai moi-même préparé des mélanges de farine contenant 10 % de chacun des épaississants étudiés (tableau 3).

Tableau 3

	extrait aqueux %	$\mu-1$	% épaississant selon $\mu-1$	pectine %	% épaississant selon % pectine	gommes %	% épaississant selon % gomme
farine pure	1,30	0,03	—	0,8	—	0,5	—
farine + 10 % pectine du commerce	6,6	0,13	9	1,9	9	0,55	—
farine + 10 % caroube	6,5	0,17	6	0,8	0	3,55	14
farine + 10 % g. adragante	4,7	0,43	7	1,8	11	3,90	9
farine + 10 % agar	5,0	0,07	15	0,8	—	0,5	—

Tableau 5

	$\mu-1$	présence d'épaississant selon $\mu-1$	% pectine	adjonction présumée de pectine	% gomme	adjonction présumée de gommes	évaluation en graine de caroube	évaluation en gomme adragante
							%	%
confiture 4 fruits	0,27	+	0,5	0	2,4	+	8	6
gelée de fruits	0 07	o	0,9	0	6,0	+	20	14
confiture de cerises	0,09	o	2,9	?	0	o	—	—
confiture de pruneaux	0	o	0,7	0	0	o	—	—
confiture de cerises	0,1	o	0,1	0	0	o	—	—
confiture 4 fruits	0,47	+	1,3	?	2,5	+	8	6
confiture 4 fruits	0,43	+	1,4	?	4,2	+	15	10
confiture groseilles et rhubarbes	0,30	+	0,4	0	2,0	+	7	5

Tableau 4 *Poudre pour crème*

	composition selon examen microscopique et chimique	extrait aqueux %	η—1 de la solution aqueuse à 1% de la poudre	% épaississant calculé sur η—1	% pectine	% épaississant calculé sur % pectine	% gommes	% épaississant calculé sur % gommes
1	amidon, soya, caroube	27,5	0,47	16	1,8	—	4,8	17
2	amidon, caroube, adragante	23,0	2,10	74	1,4	—	14,8	50
3	poudre de lait, pectine	—	0,27	2,5	18,8	30	—	—
4	poudre de lait, soya, pectine	—	1,33	10	21,8	22	4,0	—
5	amidon	3,0	0	—	0	—	0	—
6	sucre, caroube	81,2	0,23	8	0	—	3,3	11
7	amidon	8,0	0,10	—	0	—	0	—
8	poudre de lait, amidon, cacao	41,5	0,39	—	12,6	—	12,7	—
9	amidon, soya	36,5	0,03	—	0	—	0	—
10	amidon, cacao	15,5	0,10	—	2,4	—	0,3	—
11	poudre de lait, sucre	49,0	0	—	0	—	0	—
12	amidon, sucre	21,0	0	—	0	—	0	—
13	sucre, agar, caroube	84,0	0,2	7	traces	—	6,7	22
14	amidon, cacao	9,5	0,07	—	1,0	0	1,1	0
15	amidon, y adraganti	7,5	0,13	5	1,1	12	4,75	11
16	amidon, caroube	36,5	0,07	3	4,0	?	10,2	30
17	lait, caroube	26,5	0,03	1	3,9	?	14,5	48
18	lait, caroube	61,0	0,17	6	1,8	?	1,5	32
19	caroube, pectine	—	5,13	100 ?	24,0	24 (pectine)	20,8	70 (caroube)

Tableau 6
Sauces à salade (diluées 1 : 10)

	examen microscopique	$\mu-1$	pectine % dans la dilution	pectine % dans la sauce	gommes % dans la dilution	% d'épaississant dans la sauce
1	graine de caroube	1,44	0,15	—	1,65	5,5 en caroube
2	pectine	1,18	2,11	21	—	—
3	gomme adragante et pectine	1,25	0,72	7	0,62	2 en adragante
4	rien (œufs et huile)	1,07	0	—	0	—
5	graine de caroube	1,40	traces	—	1,53	5 en caroube

Ces résultats ne sont certes pas des plus satisfaisants, mais ils permettent d'escompter qu'on soit orienté d'une façon suffisante sur la teneur en épaississant des poudres pour crème du tableau 4. L'expérience montre cependant que la détermination de la viscosité donne les moins bons résultats. En effet, ces poudres contiennent des sucres, des acides, etc. qui ont une forte influence sur ce facteur.

Sur le tableau 4, j'ai porté les résultats des analyses faites sur des poudres pour crème. Là encore, les conclusions qu'on peut tirer des valeurs de la viscosité spécifique sont influencées par les substances entrant dans la composition des poudres. Les dosages de pectine et de gommes permettent d'une part de mettre en évidence les poudres qui n'ont reçu aucune addition d'épaississant, d'autre part d'indiquer celles qui en ont reçu une dose excessive (No. 2, 13, 16, 17, 18, 19). Il convient de remarquer les poudres contenant du cacao (coques de cacao?). Cette substance cède à l'eau une certaine proportion d'extrait contenant de la pectine. Une poudre de coques de cacao m'a donné, dans les mêmes conditions d'analyse, 9,1 % de pectine.

Dans le tableau (tab. 5), je note les résultats obtenus avec des confitures et une gelée de fruits. La lecture de ce tableau montre une concordance entre les valeurs $\mu-1$ et la quantité de gommes, indice d'une addition d'un épaississant. La gelée fait exception, qui s'explique par une forte acidité de ce produit.

Enfin, dans un dernier tableau (tab. 6) figurent les résultats donnés par des sauces à salade, analysées sur des dilutions 1:10.

Conclusions

Les dosages de pectine et de gommes, solubles dans l'eau, permettent, d'une part, de déceler la présence d'épaississants, d'autre part d'en évaluer approximativement la quantité. La détermination de la viscosité spécifique de la solution aqueuse contribue dans certains cas à cette recherche.

Zusammenfassung

Es wird eine Methode mitgeteilt, welche es erlaubt, die wasserlöslichen Pektin- und Schleimstoffe nachzuweisen und deren Gehalt annähernd zu bestimmen. In gewissen Fällen wird hiezu auch die Bestimmung der spezifischen Viskosität der wässerigen Lösung herangezogen.

Littérature

[1]) Manuel suisse des denrées aliment., éd. française IV p. 54, 257.
[2]) *Rosenthaler*, Nachw. org. Verbind. 1923, p. 234 et 910.
[3]) *Härtel* et *Sölling*, Z.U.L. **21**, 185 (1911).
[4]) *Hamy*, Ann. Falsif. **22**, 24 (1929).
[5]) *Durbeck*, Z.U.L. **27**, 801 (1914).
[6]) *King*, Z.U.L. **52**, 420 (1926).
[7]) *Baumann*, Z.U.L. **55**, 579 (1928).
[8]) *Letzig*, Z.U.L. **78**, 209 (1939).
[9]) *Griebel*, Z.U.L. **81**, 209 (1941).
[10]) *König*, Z.U.L. **59**, 564 (1930).
[11]) *Pritzker* et *Jungkunz*, Pharm. Helv. Acta, **17**, 149 (1942).
[12]) Manuel suisse, p. 196.
[13]) *Waldstätter* et *Feuer*, C. 1935, II, 2244.
[14]) *Griebel*, Z.U.L. **54**, 175 (1927) et **58**, 197 (1929).
[15]) Manuel suisse, p. 193.