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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 79 (1988)

Heft: 4

Artikel: Effet protecteur de l'emballage contre la photo-oxydation. Partie II, Étude de l'indice de peroxydes et de la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre dans divers yoghourts en cours de stockage = The protective effect of packing material a...

Autor: Dieffenbacher, A. / Trisconi, Marie-José

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982591

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: 07.01.2026

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

Trav. chim. aliment. hyg. **79**, 371–377 (1988)
Présenté le 29 juillet 1988. Accepté le 28 août 1988

Effet protecteur de l'emballage contre la photo-oxydation

II. Etude de l'indice de peroxydes et de la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre dans divers yoghourts en cours de stockage*

The Protective Effect of Packing Material against Photo-Oxidation
II. Study of Peroxide Value and Stability of the Free Fat in various Yogurts during Storage

A. Dieffenbacher et *Marie-José Trisconi*
Département central d'assurance de qualité, Nestec SA, Vevey

Introduction

Lors d'une précédente étude, la détermination de l'indice de peroxydes est apparue comme intéressante pour caractériser l'état de fraîcheur des yoghourts nature exposés à la lumière (1). Bien qu'il n'existe pas de corrélation étroite entre les valeurs de cet indice et les notes de l'évaluation sensorielle, surtout pour les faibles teneurs en peroxydes, on a pourtant remarqué que les yoghourts dont l'indice de peroxydes est inférieur à 0,2 méquiv. O_2/kg ne présentent en général pas de défaut de flaveur caractéristique. Un dégustateur entraîné commence à percevoir une altération du goût entre 0,2 et 0,5 méquiv. O_2/kg. Au-dessus de 0,5 méquiv. O_2/kg environ, tous les dégustateurs considèrent le produit comme détérioré. Cet indice constitue donc un critère de qualité global – parmi d'autres – pour les yoghourts, même sans tenir compte des autres produits de décomposition spécifiques de la photodégradation.

Après l'étude par GC-MS en mode SIM® de quelques composés carbonylés et du méthional considérés comme indicateurs de photo-oxydation (cf. Partie I, réf. 2), cette deuxième contribution partielle a pour objet l'étude de l'indice de peroxydes et de la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre dans les 4 mêmes sortes de yoghourt (nature, fraise, mocca et chocolat) stockés dans les mêmes conditions (7 °C; sous 0 et 2000 lux**; tubes Philips 33) et conditionnés

* Poster présenté lors de la 100ème assemblée annuelle de la Société suisse de chimie analytique et appliquée les 2 et 3 septembre 1988 à Neuchâtel.

** Les échantillons stockés à l'obscurité sont repérés ci-après par le suffixe .0, ceux à la lumière par le suffixe .1 (par ex. VB.0, VB.1).

dans les deux mêmes emballages extrêmes du point de vue de leur effet protecteur (verre brun, abrégé ci-après VB et polystyrène transparent incolore, abrégé ci-après PS). On se référera à nouveau au travail principal pour des indications plus détaillées concernant le déroulement de ce travail en commun (3).

Méthodes d'analyse

Détermination de l'indice de peroxydes

La détermination de l'indice de peroxydes a été effectuée selon la méthode de Hills et Thiel (4) modifiée par Dieffenbacher et Lüthi (5). Elle permet de mesurer directement l'indice de peroxydes des lipides des yoghourts, sans séparation préalable de ceux-ci.

Détermination de la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre

Une partie aliquote de 200 g de yoghourt est préalablement dispersée au moyen d'un homogénéisateur (par ex. Polytron®) dans 250 ml d'hexane.

Sous agitation vigoureuse, on ajoute encore 50 ml de méthanol. Le mélange obtenu est alors centrifugé à 3500 tpm (diamètre du rotor: 30 cm) pendant 5 min. La phase légère est récoltée dans un ballon et la phase lourde jetée. Les solides accumulés à l'interface sont récupérés et redispersés dans 200 ml d'hexane. Après centrifugation dans les mêmes conditions, la phase légère à nouveau obtenue est ajoutée à la première portion d'extrait. Une fois réunis, ces extraits sont concentrés par évaporation sous vide à env. 30 °C dans un Rotavapor® (type R de Büchi, CH-9230 Flawil) jusqu'à un volume final d'environ 50 ml. Les traces d'eau présentes sont éliminées par adjonction d'une pointe de spatule de sulfate de sodium anhydre et celles de solides, par filtration. L'hexane résiduel est totalement évaporé sous vide à env. 30 °C. Sur le résidu sec ainsi obtenu est alors déterminée la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre à l'aide d'un Rancimat® (type 617 de Metrohm, CH-9100 Herisau) selon la méthode de Läubli et Bruttel (6). Ces déterminations sont effectuées à 110 °C.

Résultats et discussion

Les résultats des déterminations de l'indice de peroxydes sont présentés dans la figure 1 (A à D), ceux de la période d'induction, dans le tableau 1.

Pour les *yoghourts nature* (cf. fig. 1A), les indices de peroxydes mesurés confirment clairement les résultats des précédents essais (1).

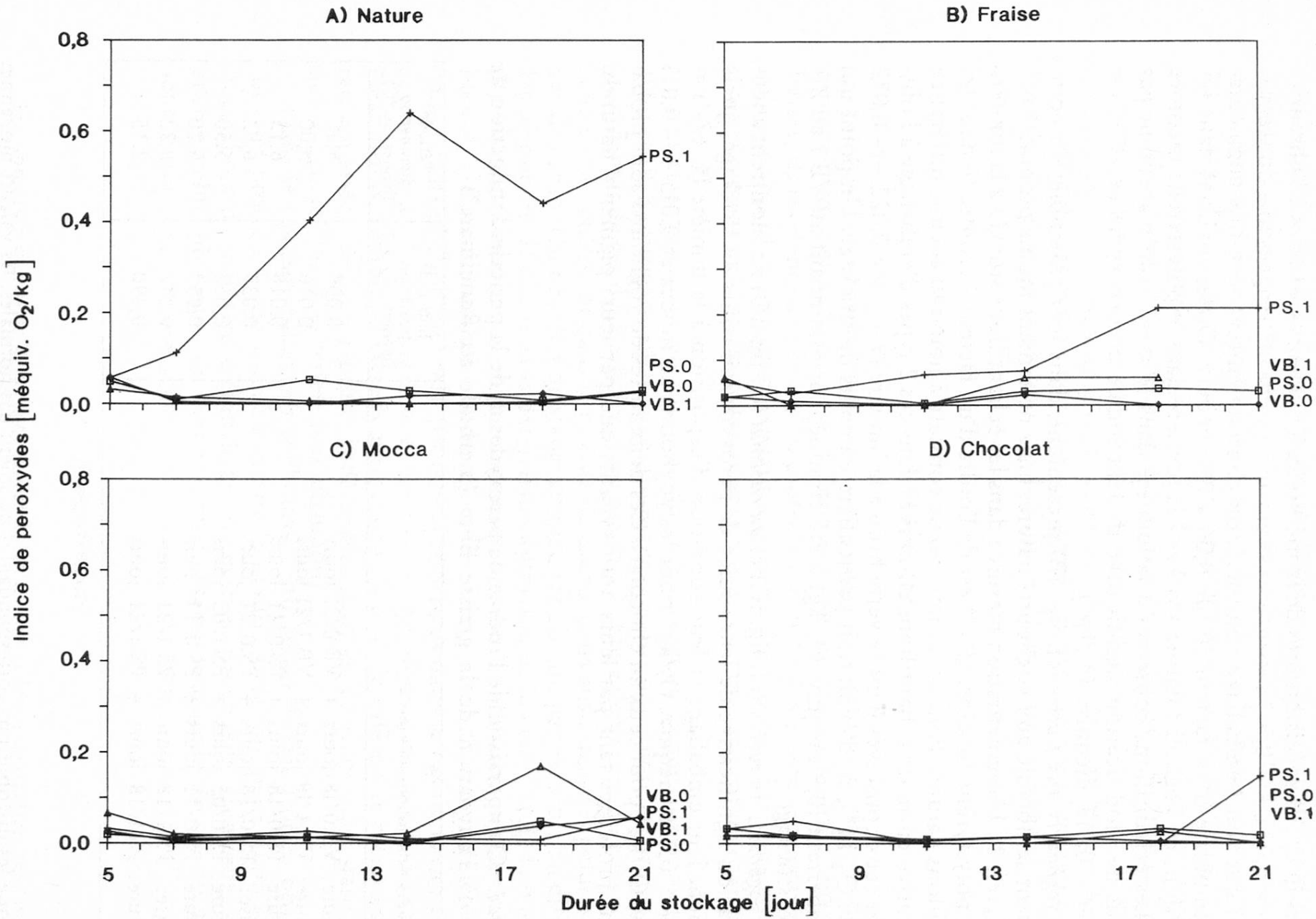

Fig. 1. Indice de peroxydes déterminé dans divers yoghourts (A à D) stockés dans les conditions suivantes:
□ = PS.0 = polystyrène/obscurité + = PS.1 = polystyrène/lumière
◇ = VB.0 = verre brun/obscurité △ = VB.1 = verre brun/lumière

Alors que, à la précision près de la méthode, les valeurs mesurées à l'obscurité ($\bar{x}$ +/– s = 0,023 +/– 0,021 méquiv. O_2/kg*) demeurent inchangées lors du stockage, quel que soit l'emballage considéré, on constate en revanche une augmentation sigmoïdale d'un facteur 10 (de 0,06 à 0,6 méquiv. O_2/kg environ) dans les échantillons de yoghourt nature stockés à la lumière dans le polystyrène incolore (PS.1). Les échantillons conservés à la lumière dans le verre brun n'accusent pas non plus de modification significative de leur indice de peroxydes ($\bar{x}$ +/– s = 0,014 +/– 0,013 méquiv. O_2/kg*).

Les *yoghourts aux fraises* (cf. fig. 1B) présentent, dans leur ensemble, un comportement semblable aux yoghourts nature, mais nettement moins prononcé (cf. partie I, réf. 2). L'augmentation mesurée dans les échantillons stockés à la lumière dans le polystyrène incolore (PS.1) est de l'ordre d'un facteur 4 (contre 10 pour les échantillons nature). Pour cet arôme, on ne constate à nouveau aucune différence significative entre les échantillons conservés dans ces 2 types d'emballage à l'obscurité et ceux conservés dans le verre brun à la lumière ($\bar{x}$ +/– s = 0,022 +/– 0,022 méquiv. O_2/kg*), ni d'évolution particulière en cours de stockage. Un point qui paraît aberrant (0,9 méquiv. O_2/kg) a été éliminé, correspondant au VB.1 au 21e jour de stockage.

Les *yoghourts au mocca* (cf. fig. 1C) et *au chocolat* (cf. fig. 1D) ne montrent aucune variation significative de leur indice de peroxydes au cours du stockage, quels que soient leur emballage et leur condition d'exposition à la lumière ($\bar{x}$ +/– s = 0,024 +/– 0,020 méquiv. O_2/kg* pour les yoghourts au mocca et 0,015 +/– 0,013 méquiv. O_2/kg* pour ceux au chocolat). Ces deux sortes de yoghourts sont probablement protégées tant par leurs antioxydants que par leurs pigments naturels.

Tableau 1. Comparaison de l'indice de peroxydes et de la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre (méthode au Rancimate®)

Pool des échantillons suivants	Indice de peroxydes (méquiv. O_2/kg)	Période d'induction (heures/110 °C)
Nature: VB.0/18 jours + VB.0/21 jours	0,009	5,35
Nature: VB.1/18 jours + VB.1/21 jours	0,016	5,00
Nature: PS.0/18 jours + PS.0/21 jours	0,018	6,15
Fraise: PS.0/18 jours + PS.0/21 jours	0,033	6,92
Nature: PS.0/05 jours + PS.1/05 jours	0,052	5,50
Nature: PS.0/11 jours + PS.0/14 jours	0,052	5,20
Fraise: PS.1/18 jours + PS.1/21 jours	0,212	6,32
Nature: PS.1/18 jours + PS.1/21 jours	0,490	2,15

* Bien que les distributions correspondantes ne soient pas normales, les valeurs moyennes $\bar{x}$ et écarts-types s ont pourtant été calculés de façon formelle, à titre indicatif.

Quant aux périodes d'induction de l'oxydation, la méthode d'extraction à froid des corps gras ne permet de récupérer que les graisses libres. Comme celles-ci ne se trouvent qu'en quantités minimes dans les yoghourts, il a fallu mélanger les extraits de 2 échantillons à teneur comparable en peroxydes (pool) pour disposer de suffisamment de graisses libres pour effectuer les déterminations. Les échantillons sont donc indiqués sous forme de paires dans le tableau 1. Les valeurs mesurées ne corrèlent pas avec les indices de peroxydes. Tout au plus peut-on percevoir une tendance à la décroissance des périodes d'induction lors d'une augmentation des indices de peroxydes correspondants (cas le plus typique: nature, pool des pots de polystyrène à 18 jours + 21 jours de stockage, à la lumière, resp. à l'obscurité).

Conclusion

Les résultats des déterminations des peroxydes confirment clairement l'effet protecteur de l'emballage en verre brun dans le cas des yoghourts nature et aux fraises. Ils révèlent en outre l'effet protecteur naturel des arômes «mocca» et «chocolat» à l'égard de la photo-oxydation. Ces résultats seront d'ailleurs confirmés ultérieurement par l'étude des vitamines A et B_2 (7) ainsi que par les examens sensoriels (8).

L'effet antioxydant du cacao et du café est connu depuis longtemps. Entre 1970 et 1975 tout particulièrement, plusieurs auteurs ont étudié les propriétés antioxydantes de ces deux arômes alimentaires (9). On a démontré qu'elles sont présentes non seulement dans la poudre de cacao, mais aussi dans les pelures des fèves de cacao. Un net effet de stabilisation a été obtenu par exemple en dispersant 1% de poudre de cacao dans des graisses animales, de la crème et de la margarine (9). La nature exacte des produits responsables de cet effet antioxydant n'a, semble-t-il, jamais été complètement élucidée. On a attribué ces propriétés à des composants phénoliques tels que tanins et dérivés dans le cas du cacao et, entre autres, aux acides chlorogénique, caféique et quinique dans le cas du café (10). Néanmoins, l'emploi d'extraits antioxydants à base de café ou de cacao a souvent fait apparaître des «faux-goûts» indésirables dans les produits ainsi stabilisés, ce qui a généralement entraîné leur abandon.

Dans le cas particulier des yoghourts, l'utilisation de tels arômes offre donc un effet protecteur remarquable contre la photo-oxydation, permettant ainsi un libre choix du matériau d'emballage. A cet effet protecteur, chimique, s'ajoute encore celui, physique, de l'intense pigmentation naturelle de ces arômes qui sont simultanément des colorants (cf. partie III, réf. 11).

Remerciements

Les auteurs remercient le Dr *J.-O. Bosset* de la Station fédérale de recherches laitières de Liebefeld-Berne pour sa lecture critique du manuscrit.

Résumé

Dans le cadre d'une série de recherches consacrées à l'étude de l'effet protecteur de divers emballages contre la photodégradation des produits laitiers, le présent travail décrit le comportement de certains yoghourts aromatisés (mocca et chocolat) et aux fruits (fraises) en cours de stockage, le yoghourt nature étant repris comme référence. L'indice de peroxydes et la période d'induction de l'oxydation de la graisse libre y sont déterminés comme critères d'altération de la qualité de ces yoghourts. Les résultats obtenus confirment l'extrême sensibilité du yoghourt nature à l'égard de la photo-oxydation. Ils révèlent une sensibilité nettement moindre du yoghourt aux fraises et pratiquement aucune sensibilité des yoghourts au mocca et au chocolat. Cette gradation des effets mesurés y est interprétée en termes de teneur en antioxydants naturels et de pigmentation (faible pénétration de la lumière incidente) des produits considérés.

Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen des Schutzeffektes verschiedener Verpackungsmaterialien gegen Lichteinwirkung bei Milchprodukten befasst sich die vorliegende Arbeit mit dem Verhalten einiger aromatisierter Joghurts (Mocca und Schokolade) und Fruchtjoghurts (Erdbeer) im Laufe der Lagerung im Vergleich zu Joghurt nature. Die Peroxidzahl und Induktionsperiode während der Oxidation des freien Fettes wurden als Kriterien zur Beschreibung der Frische der Joghurts verwendet. Die Ergebnisse bestätigen die ausserordentliche Empfindlichkeit des Joghurts nature gegenüber lichtinduzierter Oxidation. Sie zeigen eine deutlich geringere Empfindlichkeit des Erdbeerjoghurts, während die Qualität von Mocca- und Schokoladejoghurt durch Lichteinwirkung nicht beeinflusst wird. Die unterschiedlichen Reaktionen der aromatisierten Joghurts auf Lichteinfluss werden durch die Wirkung natürlicher Antioxidantien der Aromen einerseits und durch die Pigmente der Zusätze (Lichtabsorption) anderseits erklärt.

Summary

In the context of investigating the light protecting effects of different packing materials on the quality of dairy products, the present work considers keeping quality during storage of aromatised yoghurts (mocca and chocolate) and fruit yoghurt (strawberry), whole natural yoghurt serving as a reference. The freshness of the yoghurts has been characterized by means of peroxide value and induction period during oxidation of the free (non-bonded) fat. The results of this study confirm the extreme sensitivity of whole natural yoghurt against photo-oxidation. Fruit yoghurt is less sensitive. Mocca and chocolate flavoured yoghurts are non sensitive at all. The differences are explained in terms of natural antioxidants and of pigments of the flavours added.

Bibliographie

1. *Bosset, J. O., Daget, N., Desarzens, C., Dieffenbacher, A., Flückiger, E., Lavanchy, P., Nick, B., Pauchard, J.-P.* et *Tagliaferri, E.:* Influence de la translucidité et de la perméabilité aux

gaz de différents matériaux d'emballage sur la qualité du yoghourt entier nature en cours de stockage. Lebensm.-Wiss. -Technol. **19,** 104–116 (1986).
2. *Bosset, J. O.* et *Gauch, R.:* Effet protecteur de l'emballage contre la photo-oxydation. I. Etude par GC-MS de quelques composés carbonylés et du méthional dans divers yoghourts en cours de stockage. Trav. chim. aliment. hyg. **79**, 165–174 (1988).
3. Anonyme (en préparation).
4. *Hills, G. L.* and *Thiel, C. C.:* The ferric thiocyanate method for estimating peroxide in the fat of butter, milk and dried milk. J. Dairy Res. **14**, 340–353 (1946).
5. *Dieffenbacher, A.* und *Lüthi, B.:* Die direkte kolorimetrische Bestimmung der Peroxidzahl (POZ) in Milchprodukten. Trav. chim. aliment. hyg. **77**, 544–553 (1986).
6. *Läubli, M. W.* and *Bruttel, P. A.:* Determination of the oxydative stability of fats and oils: Comparison between the active oxygen method (Cd 12–57) and the Rancimate method. J. Amer. Oil Chem. Soc. **63**, 792–795 (1986).
7. *Tagliaferri, E.:* Effet protecteur de l'emballage contre la photo-oxydation. IV. Etude de la stabilité des vitamines A et B_2 dans divers yoghourts en cours de stockage. Trav. chim. aliment. hyg. (en préparation).
8. *Daget, Nicole:* Effet protecteur de l'emballage contre la photo-oxydation. V. Etude sensorielle de divers yoghourts en cours de stockage. Trav. chim. aliment. hyg. (en préparation).
9. *Ziegleder, G.* und *Sandmeier, D.:* Antioxidative Wirkung von Kakao. Zucker-Süsswaren-Wirtsch. **35**, 217–222 (1982).
10. *Dedwney, P. A., Meara, B. A.* and *Meara, M. L.:* Natural fat soluble antioxidants. Food, R. A., Scientifical and technical surveys no 96, june 1977.
11. *Desarzens, C.:* Effet protecteur de l'emballage contre la photo-oxydation. III. Etude du pH et de la couleur de divers yoghourts en cours de stockage. Trav. chim. aliment. hyg. **79,** 378–391 (1988).

Dr A. Dieffenbacher
Marie-José Trisconi
Nestec SA
Département central d'assurance de qualité
CH-1800 Vevey