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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 56 (1965)

Heft: 6

Artikel: Contrôle bactériologique des préparations enzymatiques en meunerie et en boulangerie

Autor: Lambion, R. / Christiaen, R. / Veulemans, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982209

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: 14.07.2025

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

Summary

Description of a new method for the determination of the total alcaloids (theobromine and caffeine), by ultraviolet spectrophotometry, in cocoa pastes, cocoas, chocolates, ice cream powders and other foodstuffs. It has been found that this method gives reproducible data.

Literatur

1. *Hadorn H.* und *Jungkunz R.:* Diese Mitt. **41**, 155 (1950).
2. *Hadorn H.* und *Jungkunz R.:* Diese Mitt. **40**, 416 (1949).
3. *Hadorn H.:* Diese Mitt. **55**, 217 (1964).
4. *Pritzker J.* und *Jungkunz R.:* Diese Mitt. **34**, 185 (1943).
5. *Hadorn H.* und *Zürcher K.:* Diese Mitt. **56**, 17 (1965).
6. *Levine J.:* Journ. Assoc. off. Agric. Chem. (AOAC) **45**, 254 (1962).
7. *Englis D. T.* und *Miles J. W.:* Analyt. Chemistry **26**, 1214 (1954). Referat in Z. anal Chem. **147**, 457 (1955).
8. *Moores R. G.* und *Campbell H. A.:* Analytic. Chemistry **20**, 40 (1949). Referat in Z. anal. Chem. **130**, 93 (1949/50).
9. *Somogyi M.:* J. Biol. Chem. **160**, 69 (1945) zitiert nach Schweiz. Lebensmittelbuch (5. Auflage) 1. Band, S. 560, Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale Bern (1964).
10. *Hadorn H.* und *Jungkunz R.:* Diese Mitt. **41**, 430 (1950).
11. *Miles J. W.* und *Englis D. T.:* J. Amer. pharmac. Assoc. sci. Edit. **43**, 589 (1945) Referat in Z. anal. Chem. **147**, 457 (1955).

Contrôle bactériologique des préparations enzymatiques en meunerie et en boulangerie

R. Lambion, R. Christiaen et *A. Veulemans*

Station d'Essais et d'Analyses du Centre d'Enseignement et de Recherches pour les Industries Alimentaires et Chimiques (C.E.R.I.A.), Bruxelles

Introduction

On attache de plus en plus d'importance à la qualité bactériologique des farines.

Ceci résulte en partie du développement important des techniques de contrôle microbiologique et de leur application dans un nombre de plus en plus grand de laboratoires qui autrefois se cantonnaient dans des contrôles chimiques, mais surtout d'une évolution, d'une part, dans les techniques de fabrication et de commercialisation et, d'autre part, dans nos connaissances quant aux risques que font courrir les micro-organismes aux consommateurs.

L'industrialisation de la production du pain pose des problèmes technologiques, non seulement au niveau de l'obtention de produits constants, mais aussi en ce qui concerne leur conservabilité, c'est-à-dire leur aptitude à rester frais pendant un temps suffisant pour leur commercialisation. Leur emballage s'imposait

donc, mais la demande accrue en Belgique pour des pains coupés implique que l'on rompt la cuirasse de protection que représente la croûte et que le pain devient, comme la plupart des autres denrées, un produit éminemment sensible aux attaques des moisissures. De plus l'occlusion d'air dans le pain au moment du découpage le rend également plus sensible à l'attaque des bactéries responsables du filant.

Si les spores de bactéries ne sont pas nécessairement détruites au cours de la cuisson, il semble par contre certain que les spores de moisissures le sont et, suivant *C.* et *M. Moreau* (1), le pain à la sortie du four en est exempt. Le développement de moisissures sur et dans le pain résulte donc d'une réinfection à partir de l'air des ateliers qui est lui-même contaminé par les matières premières utilisées.

Cet intérêt pour les moisissures responsables des pains moisis avant consommation est accru par la conscience prise dans les milieux scientifiques du fait que certaines de ces moisissures peuvent être particulièrement toxiques. Ces moisissures doivent donc être surveillées non seulement parce qu'elles causent parfois une diminution manifeste des qualités diététiques et technologiques des céréales (2, 3) et des farines qui en résultent, mais aussi parce qu'on y retrouve des genres et espèces qui peuvent avoir une incidence sanitaire importante. En effet, on retrouve sur les céréales (4, 5) des *Actinomyces,* des *Penicillium,* des *Aspergillus* variés, notamment des groupes *candidus, flavus, oryzae* et *fumigatus* qui peuvent être dangereux soit par les dérivés toxiques parfois thermostables de leur métabolisme (6), soit par eux-mêmes (4). Les farines qui en résultent présentent d'ailleurs une richesse en moisissures au moins égale à celle des céréales dont elles proviennent. La proportion des genres et espèces y est cependant totalement différente et *C. M. Christensen* et *M. Cohen* (7) ont montré que la contamination des farines se fait à partir des installations de la meunerie car les blés lavés sont en général assez propres. Nous y retrouvons cependant des espèces peu rassurantes puisque *A. glaucus* et *A. candidus* représentent 60 à 90 % des spores et que les *Penicillium* et *A. flavus* sont très fréquemment représentés (8).

Les moisissures ne sont d'ailleurs pas les seuls microorganismes dont nous devions nous préoccuper et dans la mesure où les pains peuvent être réinfectés par des moisissures, ils peuvent l'être aussi par des bactéries éventuellement toxiques dont le rôle a été souligné par *G. M. Dack* (9).

Tout concourt donc à pousser les industriels à exercer un contrôle bactériologique de leurs farines, que ce soit au niveau de la meunerie ou de la boulangerie.

L'International Association for Cereal Chemistry a organisé un groupe d'étude des méthodes microbiologiques (n° 20) dont le Dr. *G. Spicher* du Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung à Detmold est le Président et qui s'attache actuellement à la standardisation des milieux et méthodes de numération des bactéries sporulées ou non et des moisissures sur les céréales. Son étude (10) des différentes méthodes de numération permet déjà de se rendre compte de l'importance d'une standardisation et d'une description détaillée des techniques.

De son côté, notre laboratoire fait depuis 2 ans systématiquement la numération du nombre de moisissures sur quelque mille farines par an.

A cette occasion, il nous est apparu que, si dans la plupart des cas on peut établir une corrélation significative entre le nombre de moisissures ou de thermophiles et le filth-test ou la propreté relative de la meunerie, comme *Thatcher, Coutu* et *Stevens* l'ont montré (8), dans d'autres cas le nombre de moisissures présentes dans les farines était systématiquement plus élevé que ne l'auraient laissé prévoir d'autres déterminations.

Nous nous sommes donc intéressés aux produits améliorants susceptibles d'être ajoutés en meunerie à la farine, et en particulier aux préparations enzymatiques.

Déjà en 1950, *Conn, Johnson* et *Miller* (11) ont comparé des préparations commerciales d'origine fungique ou bactérienne avec de la farine de blé malté, non seulement du point de vue de leur activité enzymatique (amylasique et protéinasique), mais aussi en ce qui concerne leur teneur en spores aérobies, parmi lesquelles se retrouvent en principe les bactéries responsables du filant du pain, suivant la technique de l'A.A.C.C. (12), qui semble cependant ne pouvoir donner que des indications présomptives (13). Les chiffres sont cependant significatifs et les voici dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1
(d'après *J. F. Conn, J. A. Johnson* et *B. S. Miller*)

	Spores par gramme	Spores par gramme de farine supplémentée pour avoir la même activité enzymatique
Farine de blé malté	2 100	5
Rhozyme-S (fongique)	405 000	8
Maltase-20 (fongique)	1 000 000	0,1
Diastase-29 (fongique)	2 500	23

De leur côté en 1961, *J. R. Fleming, J. A. Johnson* et *B. S. Miller* (14) proposent de faire un effort vers la production de farines de blé malté sans moisissures par l'emploi d'inhibiteurs pendant la germination tels que la formaldéhyde à la concentration de 0,05 % dans l'eau de trempage pendant 1 à 6 heures.

Matériel et méthodes

Parmi les farines de malt utilisées en Belgique, nous pouvons avoir des farines provenant de malt soit d'orge, soit de blé, soit de seigle.

Ces farines sont comparées à un certain nombre de préparations enzymatiques commerciales que nous caractérisons par leur pouvoir α-amylasique en unités SKB (15).

1. Détermination du nombre de moisissures: est faite suivant deux méthodes différentes.

La première, dite de l'A.G.M.B., parce que mise au point pour l'Association Générale des Meuniers Belges, peut être considérée comme une méthode rapide et simple. Elle n'exige pas en effet la préparation de dilutions à cause des temps et températures d'incubation, qui ne permettent le développement que des moisissures à croissance rapide et relativement thermophiles. Ces moisissures sont d'ailleurs considérées pratiquement comme potentiellement plus dangereuses pour la réinfection des pains en boulangerie.

En voici le mode opératoire:

Prélèvement — peser un Erlenmeyer de 250 ml à large ouverture + 5 à 10 billes de verre de 8 mm de diamètre, stériles mais sans farine

— y introduire rapidement 5 à 10 g de farine,
— peser à nouveau l'Erlenmeyer + la farine.

Mise en suspension — ajouter stérilement une quantité d'eau physiologique stérile telle qu'on obtienne une suspension à 20 %. Agiter sans mouiller le bouchon jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de grumeau.

Ensemencement — prélever 1 ml de surnageant, après un repos de 15′; le placer dans une boîte stérile. Verser dessus le contenu d'un tube de malt agar fondu et refroidi à 47—48 ° C. Mélanger soigneusement en évitant de mouiller les bords de la boîte. Laisser solidifier. Faire cette opération en double.

Incubation — incuber la boîte retournée à 37 ° C pendant 42 à 48 H. Lecture et conclusion — compter le nombre de colonies qui se sont développées et exprimer par gramme de farine (= nombre de colonies x 5).

La deuxième, que nous avons mise au point, et que nous appellerons C.E.R.I.A., permet de faire la numération de toutes les spores et cellules revivifiables de moisissures.

En voici le mode opératoire:

Environ 10 g du produit à analyser sont prélevés stérilement dans un Erlenmeyer stérile contenant des billes de verre et mis en suspension dans de l'eau physiologique de façon à obtenir une suspension à 10 %. L'on homogénéise par agitation manuelle (au moins 1 minute).

Après environ une heure de régénération, l'on homogénéise à nouveau et prélève un aliquot sans laisser décanter. L'on effectue une série de dilutions (10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}) (1 ml de la première suspension + 9 ml d'eau physiologique et ainsi de suite).

L'on mélange ensuite en double, dans des boîtes de Pétri stériles 1 ml de la série des dilutions avec 15 ml de malt agar stérile, amené à pH 4,5 avec une solution d'acide lactique stérilisée sur filtre G 5 et refroidie à environ 50 ° C.

Après solidification de l'agar, les boîtes de Pétri sont incubées, retournées, à 30 ° C et l'on compte le nombre de colonies développées après 4 jours d'incubation.

Cette méthode ne diffère d'ailleurs pratiquement pas de celle donnée dans les Cereal Laboratory Methods de l'A.A.C.C. (16). Les caractéristiques principales sont reprises dans le tableau 2.

Tableau 2

	A. G. M. B.	A. A. C. C.	C.E.R.I.A.
Mise en suspension	H_2O physiologique (9 ‰ NaCl + 0,5 % peptones) Suspension 20 %	Sable + H_2O robinet ou tamponnée Suspension 10 % ou 1 %	Billes de verre + H_2O physiologique Suspension 10 %
Agitation minimum	1 minute	25 fois	1 minute
Régénération	15 min. repos	—	1 heure repos
Prélèvement	surnageant	suspension homogène	
Milieu de culture	Malt agar	Malt agar pH 4,5	
Incubation			
Température	37 ° C	32 ° C	30 ° C
Durée	48 h.	72 h.	96 h.

Alors qu'on peut s'attendre à une concordance relativement bonne entre les méthodes A.A.C.C. et C.E.R.I.A., celle entre A.G.M.B. et C.E.R.I.A. est très aléatoire car elle dépend essentiellement des genres de moisissures qui se trouvent dans les produits analysés. Les *Aspergillus* et *Penicillium* ont par exemple rarement le temps de se développer dans la méthode A.G.M.B., alors que les *Mucorales* donnent des colonies bien visibles. L'analyse comparative de 40 farines environ d'origines variées montre que la méthode C.E.R.I.A. donne des résultats 40 à 150 fois plus élevés que celle de l'A.G.M.B.

2. *Dénombrement des mésophiles aérobies revivifiables*

Ce dénombrement se fait sur milieu aux tryptone — extrait de viande et de levure — lait peptonisé — glucose — agar, décrit dans le livre de *D. A. A. Mossel, J. Béchet* et *R. Lambion* (17) aux pages 143 et 144.

3. *Dénombrement des Enterobacteriaceae et E. coli*

Les Enterobacteriaceae revivifiables sont dénombrés approximativement par la méthode dite de dilution dans des tubes au vert-brillant glucosé suivant le mode opératoire décrit dans le même livre p. 156—157 (17) en faisant

5 tubes de milieu double concentration avec 10 ml de suspension à 10 %,
5 tubes de milieu simple concentration avec 1 ml de suspension à 10 % et
5 tubes de milieu simple concentration avec 1 ml de suspension à 1 %.

Le nombre le plus probable est ensuite calculé à partir de la table des MPN (Most Probable Number).

La numération des *E. coli* se fait à partir des tubes Enterobacteriaceae positifs par le test de *MacKenzie* (18) qui considère comme *E. coli* les souches montrant une production d'indole sur milieu tryptoné et production de gaz sur milieu vert brillant sans glucose après 48 h. à 44 ° C.

4. *Dénombrement des aérobies sporulés*

8 ml de la suspension à 10 % sont répartis dans 4 tubes contenant environ 15 ml de milieu pour dénombrement total additionné de 1 ‰ d'amidon. Les tubes sont portés au bain-marie bouillant pendant 15 minutes puis refroidis vers 55 ° C et coulés en boîtes de Pétri. Les comptages se font après 5 jours d'incubation à 30 ° C.

Résultats et discussion

1. *Moisissures*

Le tableau 3 donne les teneurs en moisissures de 16 farines de malt analysées en 1965 suivant la méthode A.G.M.B. Les deux farines brunes sont d'origine étrangère et de nature inconnue mais il est fort probable qu'il s'agit d'un malt fort touraillé, ce qui explique à la fois un faible pouvoir diastasique et le petit nombre de moisissures.

Tableau 3

Nature	Moisissures/g Extrêmes	Moyenne	Apport moyen par kg de farine à raison de 4 %
Céréale inconnue (10 échantillons)	265 à 18 300	4 323	173 000
Froment	2 100	2 100	80 000
Orge (3 échantillons)	1 775 à 2 525	2 175	87 000
Brune (2 échantillons)	48 à 120	84	3 360

N'ayant pas le pouvoir diastasique Windish-Kolbach de tous ces échantillons, il n'a pas été possible de ramener l'apport moyen par kg de farine à un pouvoir diastasique constant. La variation dans l'apport en moisissures qui en résulte n'est cependant pas plus élevée que celle existant d'un échantillon à l'autre.

Cet apport est beaucoup plus important que celui dû aux préparations enzymatiques ainsi que le montre le tableau 4.

Tableau 4

	Activité enzymatique	Dose préconisée par 100 kg farine	Moisissures/g A.G.M.B.	Moisissures/g C.E.R.I.A.	Apport par kg de farine
	Amylases:				
1	5 000 SKB	10 g	30	30	3
2	4 000 SKB	2 g	100	190	3,8
3	500 SKB	16 g	35	60	9,6
4	5 000 SKB	10 g	< 3	50	5,0
5	1 000 SKB	100 g	35	40	40,0
6	350—380 SKB	100 g	840 000	—	840 000
7	350—380 SKB	100 g	155 000	360 000	360 000
	Protéase: 31,000 HU/g	2,5 g	< 10	10	0,25

Ces chiffres confirment très bien ceux de *J. F. Conn* et al. (11) et on peut par conséquent estimer que l'emploi de préparations enzymatiques commerciales ne peut pas avoir d'influence sur la teneur finale de la farine en moisissures.

Il faut cependant attirer l'attention des utilisateurs sur l'existence de préparations qui non seulement n'ont pas une activité α-amylasique bien grande, mais encore représentent une contamination cette fois-ci très significative. En effet les préparations 6 et 7 qui sont de même origine, mais ont été analysées à 6 mois d'intervalle provoquent une contamination beaucoup plus importante que des farines de malt.

Les farines belges, dont les teneurs en moisissures se situent actuellement aux environs de 500 par gramme, ce qui semble nettement plus propre que celles analysées par *C. M. Christensen* et *M. Cohen* entre 1946 et 1949 aux USA (7) verront leur population doubler avec les préparations 6 et 7, tandis qu'elles passeraient avec les plus mauvaises farines de malt à 680 moisissures par gramme.

2. *Propreté bactériologique*

Tableau 5

Préparations enzymatiques	Mésophiles aérobies par g	Entero MPN par 10 g	E. coli par 10 g	Aérobies sporulés par g
1	590 000	< 2	< 2	9 600
2	4 000	4,5	< 2	8
3	14 600	4	< 2	5
4	890 000	49	< 2	4 000
5	23 200	2	< 2	700
7	25 600 000	⩾ 2 400	49	500
Protéase	5 600 000	2	< 2	125 000

Alors que les producteurs d'amylases fungiques peuvent s'arranger pour obtenir des préparations presqu'exemptes de moisissures, il ne semble pas qu'ils se soient soucié fortement de la population totale qui est très variable. Or comme dans toute préparation à usage alimentaire, il serait souhaitable que cette population soit inférieure à 10^5/g. En effet des meuneries propres peuvent aussi produire des farines contenant moins de 10^5 microorganismes/g. Il est fort probable d'ailleurs que c'est la charge qui est cause de cette grande variabilité.

Les résultats obtenus pour les Enterobacteriaceae et E. coli sont satisfaisants, sauf encore une fois pour la préparation 7 qui est à rejeter.

Quant aux aérobies sporulés, les préparations 2 et 3 en sont particulièrement exemptes. Les autres préparations en apportent une quantité comparable par 100 g de farine (Tableau 6), mais qui nous paraît dangereuse, car il ne faut pas oublier que parmi ces sporulés, nous pouvons retrouver des responsables du filant.

Tableau 6
Microorganismes apportés dans 100 g de farine

	Mésophiles aérobies	Aérobies sporulés
1	5 900	96
2	8	—
3	230	—
4	8 900	40
5	2 300	70
7	2 560 000	50
Protéase	140 000	315

Conclusions

Les industries de la meunerie et de la boulangerie doivent se préoccuper de plus en plus de la propreté bactériologique de leurs matières premières.

Sur la base des travaux antérieurs et des quelques résultats actuels, nous pouvons tirer les conclusions suivantes:

1. En ce qui concerne les moisissures, qui présentent un danger technologique et éventuellement hygiénique, les meuneries arrivent facilement à produire des farines contenant moins de 1,000 moisissures/g. Si elles faisaient un effort particulier, les farines devraient pouvoir avoir la même teneur que celle des blés après lavage, c'est-à-dire aux environs de 200 à 300/g.

2. A ce niveau, les farines de malt représentent une contamination importante et il y a donc lieu de promouvoir l'obtention de farines de malt plus propres, par exemple en employant des inhibiteurs.

3. L'apport en moisissures des préparations enzymatiques est négligeable, sauf dans deux cas, ce qui implique la nécessité d'en effectuer régulièrement le contrôle.

4. Par contre, les préparations enzymatiques doivent faire l'objet de soins plus grands en ce qui concerne la population totale et leur teneur en aérobies sporulés.

5. En ce qui concerne les techniques de numération, en particulier pour les moisissures, étant donné leur grande diversité, il est difficile de trouver un milieu qui permette le développement de tous les genres. Il serait peut-être souhaitable, ainsi que l'ont souligné *C. Moreau, M. Moreau* et *J. Pelhate* (19) d'en augmenter la pression osmotique par addition de saccharose dans le cas où l'on veut obtenir une idée aussi exacte que possible de toute la mycoflore, mais on ne doit cependant jamais perdre de vue l'utilité pratique des déterminations. L'emploi de techniques et de milieux sélectifs comme c'est le cas pour la méthode A.G.M.B. ne sont donc pas nécessairement à rejeter, s'ils sont bien adaptés à la résolution de problèmes particuliers.

Résumé

Les préparations enzymatiques commerciales utilisées en Belgique pour ajuster leur teneur en α-amylase sont examinées pour voir leur incidence sur la teneur finale en moisissures, en mésophiles aérobies, en Enterobacteriaceae, en E. coli et en aérobies sporulés des farines.

Alors qu'une seule préparation sur 6 fait augmenter de façon significative la teneur en moisissures et en bactéries des farines, deux autres ont une teneur en mésophiles aérobies trop élevée, tandis qu'une troisième contient seulement un peu trop de sporulés.

Les farines de céréales maltées devraient être aussi plus propres.

Enfin les techniques et milieux de numération de la mycoflore sont discutés.

Zusammenfassung

Die in Belgien verwendeten enzymatischen Präparate auf der Basis von Pilz- oder Bakterien-α-Amylasen werden bakteriologisch untersucht im Hinblick auf ihren Einfluß auf den Gehalt der Mehle an Schimmelpilzen, mesophilen Aerobiern, Enterobacteriaceen, Escherichia coli und aeroben Sporenbildnern.

Von den 6 untersuchten Produkten bewirkte nur ein Präparat eine deutliche Erhöhung des Gehaltes der Mehle an Schimmelpilzen und anderen Keimen, zwei weitere Produkte hatten einen erhöhten Gehalt an mesophilen Aerobiern, währenddem ein Präparat etwas zu viel Sporenbildner enthielt.

Malzmehle sollten ebenfalls bakteriologisch etwas reiner sein.

Zum Schluß werden die Nährböden und die Technik des Auszählens der Keime diskutiert.

Summary

Bacteriological examination of commercial enzymatic products used in Belgium for treating flour (adjustment of their α-amylase content).

It is stressed that malted flour should be cleaner.

The techniques and culture media used for the mold and bacterial plate count are described.

Bibliographie

1. *C.* et *M. Moreau:* Observations sur l'origine des moisissures du pain de mie de fabrication industrielle. Procès-verbaux Acad. Agric. France, pp. 865—868 (1963).
2. *B. T. Lynck, R. L. Glass* et *W. F. Geddes:* Grain storage studies. Cereal Chem. **39**, 256 (1962).
3. *C. M. Christensen:* Influence of small differences in moisture content upon the invasion of Hard Red Winter wheat by Aspergillus restrictus and A. repens. Cereal Chem. **40**, 385 (1963).
4. *C.* et *M. Moreau:* Quelques moisissures toxiques des grains en stockage — Procès-verbaux Acad. Agric France pp. 873—874 (1961).
5. *B. Berck:* Fumigation of Cereals and Cereal products — Research and practice — Cereal Sci. Today, **10**, 112—120 (1965).
6. *Y. Pomeranz:* Formation of toxic compounds in storage-damaged foods and Feedstuffs — Cereal Sci. Today, **9**, 93 (1964).
7. *C. M. Christensen* et *M. Cohen:* Numbers, kinds and source of molds in flour. Cereal Chem. **27**, 178—185 (1950).
8. *F. S. Thatcher, C. Coutu* et *F. Stevens:* The sanitation of Canadian flour mills and its relationship to the microbial content of flour. Cereal Chem. **30**, 71—102 (1953).
9. *G. M. Dack:* Flour bacteriology — Cereal Sci. Today, **6**, 9—10 (1961).
10. *G. Spicher:* Die Ermittlung des Keimgehaltes von Getreide und Getreideprodukten und ihre Problematik. Brot und Gebäck, **16**, 124—134 (1962).
11. *J. F. Conn, J. A. Johnson* et *B. S. Miller:* An investigation of commercial fungal and bacterial alpha-amylase preparations in baking. Cereal Chem. **27**, 191 (1950).
12. American Association of Cereal Chemists — Cereal Laboratory methods 1947.
13. *N. James* et *K. N. Smith:* Studies on the microflora of flour. Can. Jour. of Research **26** (C),479—485 (1948).
14. *J. R. Fleming, J. A. Johnson* et *B. S. Miller:* The control of fungi during the malting of wheat. Cereal Chem. **38**, 170 (1961).
15. *R. M. Sandstedt, E. Kneen* et *M. J. Blish:* A standardized Wohlgemuth procedure for α-amylase activity. Cereal Chem. **16**, 712 (1939).
16. American Association of Cereal Chemists — Cereal Laboratory methods — 7th éd. 1962 — AACC Method 42—50.
17. *D. A. A. Mossel, J. Béchet* et *R. Lambion:* La Prévention des Infections et des Toxi-infections Alimentaires. 1962 — C.E.P.I.A. Bruxelles.
18. *E. F. W. Mackenzie, E. W. Taylor* et *W. E. Gilbert:* — Recent experiences in the rapid identification of Bacterium coli Type I. J. Gen. Microb. **2**, 197—204 (1948).
19. *C. Moreau, M. Moreau* et *J. Pelhate:* Choix de milieux de culture sélectifs pour l'analyse des mycoflores osmophiles. Bull. Soc. Mycol. France **80**, 234 (1964).