

préparation par des spécialités commerciales diluées de façon à obtenir 8 à 10 kgs de sulfate de cuivre par hectolitre de bouillie.

En pays tropical, la chaux que l'on utilise est souvent carbonatée, et la couleur bleue caractéristique de la bouillie bordelaise n'apparaît alors qu'un ou deux jours après la préparation de la mixture. Il ne faut pas croire que celle-ci est ratée si l'addition de la quantité convenable de lait de chaux ne produit pas de suite l'effet attendu.

#### REMARQUE :

Afin d'éviter l'infection des grosses plaies, dues à la taille, on doit les badigeonner avec de la pâte bordelaise et les recouvrir de goudron.

#### c) Maladies dues à des carences alimentaires.

Les travaux américains ont mis en évidence de nombreux cas où la carence d'un oligoélément provoquait une réduction importante de la vigueur et de la fructification des agrumes (1).

#### d) Accidents divers.

Le plus important est le « coup de soleil » qui se traduit par la mort de l'écorce et du bois sous-jacent du tronc ou des branches charpentières exposés aux rayons du soleil. Si l'arbre a la forme que nous avons recommandée, cet accident est peu à craindre et on s'en prémunira en blanchissant les troncs et la base des branches charpentières à l'aide d'un lait de chaux.

Pour se protéger à la fois du soleil et d'une attaque toujours à craindre d'une gommose, il faut badigeonner le tronc à l'aide de pâte bordelaise où, à défaut, de lait de chaux additionnée de sulfate de zinc. (à suivre).

J. A. MASSIBOT

Chef du Service

des Recherches agronomiques de l'I. F. A. C.

(1) Une note, résumant l'état actuel de cette importante question est en préparation et sera publiée dans la revue "Fruits d'Outre-Mer".

## LES ESTERS DE L'ACIDE VANILLIQUE

### employés comme conservateurs des aliments

D'après l'article : VANILLIC ACID ESTERS AS FOOD PRESERVATIVES

de IRWIN, A. PEARL et John F. Mc Coy "Food Industries" Décembre 1945, n° 12, Volume 17, pages 88 à 91 et 230 à 236.

Bien que l'emploi des antiseptiques dans l'alimentation ne soit pas encouragé aux États-Unis par « The Food and Drug Administration », les besoins militaires ont exigé la conservation d'aliments dans des conditions de durée et de température qui ont nécessité l'emploi d'antiseptiques.

Les esters de l'acide paraoxybenzoïque ont été très étudiés. L'emploi des esters de l'acide vanillique avait été suggéré par Sabalitschka et Tietz (Archiv der Pharmazie, vol. 269.545, 1931). Ces auteurs ont trouvé leur action efficace, notamment dans la fermentation du glucose, et croissante avec le poids moléculaire. Les alcools inférieurs donnent des esters incolores, à bas point de fusion, très peu solubles dans l'eau, plus solubles dans les solutions alcalines, et plus encore dans les solvants organiques.

100 parties d'eau dissolvent environ :

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| 0,2   | de vanillate de méthyle |
| 0,3   | » d'éthyle              |
| 0,075 | » n-propyle             |
| 0,03  | » iso-propyle           |
| 0,02  | » butyle                |
| 0,001 | » iso-butyle            |

#### MODE OPÉRAIRE DES ESSAIS

Ceux-ci ont porté sur trois micro-organismes aérobies; une bactérie non sporulée, une bactérie sporulée et une moisissure, fréquemment rencontrés dans les aliments.

La concentration inhibitrice est définie comme la plus faible

concentration de l'antiseptique qui empêche complètement le développement du micro-organisme essayé.

Le bacille *Aerobacter aerogenes* a été choisi comme aérobie non sporulé résistant très bien aux agents chimiques : une concentration 0,0225 % de pentachlorophénate de sodium, antiseptique très puissant, est nécessaire pour l'inhiber.

Le bacille *Bacillus mycoïdes* a été choisi comme espèce sporulée très résistante à la chaleur.

Le champignon *Aspergillus niger* représente une espèce de moisissure très commune.

Les solutions de vanillate ont été préparées par dissolution dans un très léger excès de soude normale, pour les transformer en leur sel de sodium respectif, la concentration désirée étant ensuite obtenue par addition d'eau distillée.

Les solutions à essayer étaient mélangées à de la gélose nutritive liquéfiée vers 46° C, que l'on laissait ensuite solidifier. Dans tous les cas, le mélange présentait une réaction acide.

#### TECHNIQUE

Une suspension aqueuse d'*Aerobacter Aerogenes* est préparée à partir d'une culture de 24 heures, à 37° C, sur gélose nutritive inclinée. La totalité de la culture est entraînée dans un flacon par lavage avec 100 cc d'eau.

Des boîtes de Pétri garnies de milieu sont divisées en deux parties etensemencées séparément avec une anse de 3 mm. chargée d'émulsion, et portées à l'étuve à 37° C pendant 24 heures ou plus longtemps si cela est nécessaire pour obtenir une bonne culture.

Dans l'essai portant sur le *Bacillus mycoïdes*, la suspension est préparée à partir d'une culture de 4 jours à 37° C et les plaques ensemencées subissent une période d'incubation de 48 heures.

Dans le cas de l'*Aspergillus niger*, le mode opératoire est différent. La gélose maltée remplace la gélose nutritive ordinaire.

On prépare une suspension de spores en introduisant dans une bouteille contenant 50 cc d'eau stérile et des billes de verre, la plus grande partie des spores d'une culture en gélose-malt inclinée, âgée de 7 jours, et en agitant vigoureusement. Au lieu d'étaler cette suspension avec un fil, on en dépose, avec une anse de 3 mm., une goutte à deux points diamétralement opposés de la surface du malt-gélose. Les boîtes sont portées à 30° C pendant 7 jours avant de noter les résultats.

L'échelle de concentrations essayée pour chaque composé et chaque organisme a été de 0,030 à 0,210 % avec intervalles de 0,060 %. Si la concentration de l'antiseptique nécessaire pour inhiber la croissance est supérieure à 0,210 %, elle est notée comme telle. Si elle est inférieure à 0,030 %; une nouvelle échelle est essayée depuis 0,0030 à 0,030 % avec intervalles de 0,0060. Les résultats de ces essais sont résumés dans le tableau ci-dessous. Ces études indiquent que les alcoylesters inférieurs de l'acide vanillique sont particulièrement efficaces contre les bactéries sporulées thermo-résistantes et contre les moisissures, et que, en général, le pouvoir antimicrobien croît avec le poids moléculaire.

**Concentration inhibitrice comparée pour les trois microorganismes de l'essai.**

| ANTISEPTIQUE<br>ESSAYÉ           | Concentration inhibitrice pour les<br>divers microorganismes (en grammes<br>pour 100 grammes) |                      |                      |
|----------------------------------|---|----------------------|----------------------|
|                                  | Aerobacter<br>Aerogenes   | Bacillus<br>mycoïdes | Aspergillus<br>niger |
| Vanillate de méthyle . . . .     | > 0,2100  | > 0,2100             | 0,2100               |
| Vanillate d'éthyle . . . . .     | > 0,2100  | 0,1500               | 0,0900               |
| Vanillate de n-propyle . . . .   | > 0,2100  | 0,0900               | 0,0900               |
| Vanillate d'iso-propyle . . . .  | > 0,2100  | 0,0900               | 0,0900               |
| Vanillate de n-butyle . . . . .  | > 0,2100  | 0,0150               | 0,0900               |
| Vanillate d'iso-butyle . . . . . | 0,2100  | 0,0210               | 0,0300               |

(le signe > signifie : plus grand que)

### ÉTUDE SUR LE PAIN

Des pâtes de pain ont été additionnées de 0,1 % de vanillate de n-butyle ou de vanillate d'éthyle.

L'apparition de moisissures, spontanées ou après ensemencement, a été plus rapide sur des tranches de pain témoin que sur celles du pain traité. Aucune différence de goût ne permettait de reconnaître la présence d'antiseptique.

Des résultats analogues ont été obtenus par addition de vanillate à des fromages à tartiner.

### ÉTUDE SUR LE POISSON

Des poissons ont été enduits d'huile de coco et conservés dans la saumure. Certains échantillons ont été traités avec de l'huile contenant l'anti-oxygène N.D.G.A.; d'autres avec ce produit et 0,1 % de paraoxybenzoate de méthyle ou 0,1 % de vanillate d'éthyle.

Après trois mois, l'indice de peroxyde qui mesure la rancidité était de 250 pour le témoin non huilé; de 60 pour le témoin huilé; de 5 pour le produit additionné de N.D.G.A.; de 4 pour le lot suivant, et de 2,5 pour le dernier. L'addition de vanillate d'éthyle double donc l'action du N.D.G.A. Bien que ce produit ne modifie pas le goût, il provoque de très légères décoloration et rancidité, mais prévient toute altération ultérieure.

### ÉTUDE SUR LES JUS DE FRUITS

Dans une expérience sur les jus de fruits, des échantillons de jus de pomme et de tomate conditionnés selon l'usage commercial ont été traités avec divers vanillates et ensemencés avec une suspension de spores d'une moisissure verte isolée d'un sirop moisi et portés à 30° C pour incubation.

Les résultats montrent que les vanillates en général sont des conservateurs efficaces pour les jus aqueux de fruits et de légumes.

Le vanillate de n-butyle donne des résultats médiocres probablement parce que la concentration choisie est plus élevée que sa solubilité réelle dans le jus de tomate.

D'autres expériences sur le beurre, les fromages, les œufs, le jambon et d'autres aliments, sont en cours.

Des études sur la toxicité du vanillate d'éthyle portent actuellement sur des lapins, des cobayes et des rats, au Laboratoire Kettering de Physiologie appliquée, de l'Université de Cincinnati. Jusqu'à présent, ce travail a montré que le benzoate de sodium et le vanillate d'éthyle en solution dans l'huile d'olive, ont à peu près la même dose léthale vis-à-vis des lapins et des rats. En suspension aqueuse, le vanillate est beaucoup moins toxique que le benzoate.

Dans les cas où il est démontré que le vanillate d'éthyle permet de donner aux troupes des aliments convenables, The United States Food and Drug Administration, envisage son emploi à des doses s'élevant jusqu'à 0,1 %.

N.B. — Cet article, qui montre les propriétés intéressantes des vanillates en tant qu'antiseptiques alimentaires, est reproduit ici à titre de simple information. En effet, la législation française (de même que la Food and Drug Administration) s'oppose en principe à toute addition de conservateurs aux aliments. L'arrêté du 28 Juin 1912, sur la coloration, la conservation et l'emballage des denrées alimentaires et des boissons, débute ainsi :

ARTICLE PREMIER. — Il est interdit, dans tous les cas non spécialement prévus par les règlements pris en vertu de l'article 11 de la loi du 1<sup>er</sup> Août 1905, d'ajouter les boissons et denrées servant à l'alimentation d'autres produits chimiques que le sel ordinaire... etc.

Parmi les dérogations à cette règle, on peut citer les autorisations d'employer du sel mélangé de 10 % de nitrate de potassium pour la conservation des viandes, l'anhydride sulfureux à la dose de 100 milligrammes pour 100 grammes, pour la conservation des denrées à l'état sec (fruits desséchés etc...) ou à la dose de 100 milligrammes par litre dans les jus de fruits et de légumes, etc.

A l'heure actuelle, l'emploi des vanillates comme antiseptiques alimentaires, n'est pas autorisé en France, et il est peu probable qu'il le soit en temps de paix.

P. NAVELLIER

Ingénieur au Laboratoire Municipal de Paris,