

LINDA HALL LIBRARY
5109 CHERRY STREET
KANSAS CITY, MISSOURI 64110-2498
PHONE (816) 363-4600
FAX: (816) 926-8785



11/22/17DocServ #: 792485

11:37

SHIP TO:

INTERLIBRARY LOAN
BOSTON PUBLIC LIBRARY
700 BOYLSTON ST.
BOSTON, Massachusetts 02116
United States

Shelved as:

Location:

Title: Industries alimentaires et agricoles.

Volume: 107

Issue:

Date: 1990

Jouret C, Pace E, Parfait A

Article/Paper: L'acide formique composant de
l'acidite volatile des rhums

Pages: 1239-1241

Paris, Association des anciens élèves de l'Écol
1990

OCLC #: 3755507

ISSN: 0019-9311

BRL
Patron:

Odyssey: 192.80.65.228
Phone:
Ariel: E: interlibraryloan@bpl.org

Regular

Odyssey

CCL

Max Cost: 16.00IFM

Notes: Borrowing Notes: MaxCost: 16.
Please conditional if more.

Lender string: GAT,*LHL

IL: 183950872



OCLC

L'acide formique composant de l'acidité volatile des rhums

par JOURET C. *, PACE E. *, PARFAIT A. **

Résumé

Le dosage de l'acide formique a été effectué sur des rhums de type divers (agricoles, de mélasse, grand arôme), vieilliss ou non en fûts de chêne à l'aide d'une méthode enzymatique spécifique.

Les taux relevés varient suivant l'origine des échantillons et mettent en évidence l'influence de plusieurs facteurs : le rôle de microorganismes et celui du bois des récipients de conservation paraissent être prépondérants.

Introduction

L'acide formique est le premier acide de la série des acides gras qui constituent l'acidité volatile des rhums. Dans le concept législatif de l'acidité volatile est comprise la totalité des acides organiques, à l'état libre ou à l'état salifié, entraînés par la vapeur d'eau ; les acides lactique, succinique et sorbique, de même que le gaz carbonique et l'anhydride sulfureux ne sont pas pris en compte dans cette mesure.

Divers auteurs (MAUREL A. et al. 1965 ; PARFAIT A. et SABIN G. 1975) ont étudié l'acidité volatile globale des rhums. FAHRASMANE L. et al. (1983) ainsi que NYKAINEN L. et SUOMALAINEN H. (1983) ont, pour leur part, présenté des données quantitatives pour divers acides volatils retrouvés dans les alcools de canne à sucre. En outre, LEHTONEN H.J. et SUOMALAINEN H. (1977) ont mis en évidence la présence d'un acide volatil particulier aux rhums : l'acide 2 éthyl 3 méthyl butyrique.

* INRA - Station expérimentale d'Œnologie de Pech Rouge, Gruissan

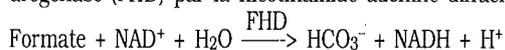
** INRA - Antilles Guyanne - Pointe à Pitre Cedex

Cependant, les résultats publiés sur les taux d'acide formique dans ces boissons alcoolisées sont rares (KERVEGANT D. 1946 ; TER HEIDE R. 1986) et il a donc paru intéressant de doser cet acide volatil dans les différents types de rhums existants sur le marché des spiritueux pour avoir une meilleure connaissance de la composition chimique de ces eaux de vie.

Technique analytique

Nous avons retenu pour sa spécificité et sa simplicité, la technique de dosage enzymatique proposée par la société Boehringer-Mannheim.

Le principe du dosage repose sur l'oxydation de l'acide formique quantitativement en gaz carbonique, en présence de formate deshydrogénase (FHD) par la nicotinamide adénine dinucléotide (NAD).



La quantité de NADH formée est stoechiométrique par rapport à l'oxydation de l'acide formique. Le NADH est mesuré par l'augmentation de l'absorbance du milieu à 365 nm.

Taux d'acide formique des rhums
(en mg/l de rhum à 50° GL)

Echant.	Type	A	B	C	D	E	F
1		0,40	1,45	38,30	15,75	64,0	T.0 1,80
2		1,0	3,75	35,05	10,85	23,75	T.3 m 3,90
3		1,05	2,40	30,60	23,95	16,85	T.3 a 11,50
4		3,60	11,05	46,70	8,50	32,54	B.0 4,40
5		1,05	2,75	24,20	17,10		B.(1) 3 m 6,70
6		1,30	3,30	50,70			B.(1) 3 a 12,65
7		1,15	2,20	59,90			B.(2) 3 m 5,70
8		0,65	1,40	17,45			B.(2) 3 a 12,60
9		1,0	2,20	6,30			
10		1,80	2,25	3,90			
11		1,25	3,15	54,30			
12		1,10	2,24	34,65			
13		1,90	6,24	20,0			
14		2,30	0,97	36,10			
15		1,25	0,50				
16		1,20	3,85				
17		1,10	3,45				
18		0,85					
19		1,60					

- A - Rhum agricole blanc
B - Rhum de mélasse blanc
C - Rhum agricole vieilli en fût
D - Rhum de mélasse vieilli en fût type « paille »
E - Rhum « grand arôme »
F - Rhum boisé, vieilli en fût épuisé

- T. - Témoin
B. - Boisé
0. - Temps zéro
3m. - 3 mois de conservation
3a. - 3 ans de conservation

Nous avons suivi la méthode de dosage indiquée par le fournisseur du coffret analytique avec quelques légères modifications afin de l'adapter aux problèmes des eaux de vie : d'une part, en procédant à une évaporation sous vide au demi pour réduire le volume de l'échantillon; ce qui permet de se débarrasser de substances volatiles interférant sur le dosage (éthanal en-trop grande quantité, formiate d'éthyle, formaldéhyde, ...); d'autre part, les rhums vieillis en fûts et donc colorés ont été dilués au demi ou au quart suivant l'intensité de leur coloration avant l'opération d'évaporation sous vide. Celle-ci est suivie d'un traitement au charbon (50 mg pour 5 ml) et d'une filtration fine sur membrane.

La reproductivité est de 5% dans les plus mauvais cas.

Résultats et discussion

Les dosages ont été effectués sur les différents types de rhums des Antilles Françaises d'origine bien connue : rhums issus de jus de canne, rhums issus de mélasse, blancs et vieillis en fût de chêne, rhums « grand arôme » (obtenus à partir d'un milieu fermentaire particulier), ainsi que sur des échantillons provenant d'une expérimentation sur des rhums boisés et stockés pendant 3 ans en fûts de chêne épuisés.

Les résultats exprimés en mg d'acide formique par litre de rhum à 50°GL ont été rassemblés dans le tableau suivant.

On peut noter, très globalement, que les rhums agricoles blancs sont pauvres en acide formique : 1,3 mg/l en moyenne; les rhums de mélasse blancs sont déjà plus riches avec des quantités de l'ordre de 3,5 mg/l et cette augmentation du taux d'acide formique est importante pour les rhums vieillis en fûts de chêne, de même que pour les rhums « grand arôme » blancs. Il y a cependant quelques exceptions à ce constat.

Ces différences quantitatives peuvent s'expliquer par les voies multiples de la formation biologique de l'acide formique et, bien entendu, par les process technologiques employés dans l'élaboration des différents rhums.

On peut, donc, mettre en cause, tout d'abord, la richesse en acide formique des diverses matières premières utilisées dans la fabrication : jus de canne à sucre, mélasse, vinasse.

Ensuite, l'influence des microorganismes qui interviennent dans la transformation; si les levures ne produisent pratiquement pas d'acide formique à partir des sucres lors d'une fermentation alcoolique normale, par contre, différents microorganismes peuvent dégrader les sucres ou d'autres substrats présents dans le milieu fermentaire (AHRENS I., DIZER H. 1978) pour donner de l'acide formique.

Durant l'élaboration des rhums, l'état sanitaire des cannes à sucre (effet du brûlage avant récolte, du temps écoulé entre la coupe et la mise en œuvre, ...) de même que les conditions d'obtention et de conservation des mélasses et des vinasses; l'état d'entretien des locaux

et du matériel; la qualité microbiologique de l'eau employée pour l'extraction du sucre ou la dilution des mélasses; les techniques de fermentation (ensemencement, régulation de température,...) amènent des variations considérables dans la composition de la flore fermentaire et par là, sur la qualité des rhums (GANOU - PARFAIT B. 1984; GANOU - PARFAIT B., FAHRASMANE L. et al 1989.)

Sont également impliqués, les phénomènes physico-chimiques qui interviennent lors du chauffage plus ou moins poussé de substances glucidiques dans l'obtention des mélasses ou durant la distillation (SUGISAWA H. 1966; COTTIER L. et al. 1989). Les vinasses, utilisées uniquement dans certaines fabrications de rhums ou pour les rhums « grand arôme », sont des produits de queue de distillation et, par suite, sont plus riches en composés polaires, acides organiques en particulier.

Enfin, durant la conservation en fûts, plusieurs phénomènes physico-chimiques connus du vieillissement des eaux de vie sous bois peuvent entrer en ligne de compte; la concentration des composés polaires résultante de la perte par évaporation de composés volatils ainsi que de l'oxydation des alcools en acides. Ces deux éléments doivent, certes jouer un rôle réduit, compte tenu des pertes moyennes en volume de 5 % par an et du faible taux de méthanol existant dans les rhums. Le rôle du bois paraît, a priori, plus important. En effet, les fûts subissent, lors de leur fabrication, un chauffage pour le cintrage des douelles et souvent, un brûlage de la paroi interne. La dégradation des éléments glucidiques qui en résulte, donne des composés furfuroliques et de l'acide formique. Cette voie est plus ou moins active suivant le degré du brûlage et le stade d'utilisation du fût.

Suivant les situations, plusieurs des éléments ainsi rapidement définis, peuvent s'ajouter pour expliquer le constat général et les cas particuliers.

Ainsi, les rhums agricoles blancs ont des taux réduits d'acide formique car le jus de canne en contient peu. Pour les échantillons n° 4 et n° 14 et dans une moindre mesure, pour les n° 13 et n° 10, l'enrichissement notable en acide formique a certainement une origine bactérienne car l'eau nécessaire à leur élaboration provenait d'une nappe phréatique devenue saumâtre et chargée en microorganismes divers à la suite d'une période très sèche.

Les rhums blancs issus de mélasse contiennent plus d'acide formique car la matière première utilisée en apporte davantage pour diverses raisons (concentration, chauffage, conservation). Le n° 4, particulièrement riche est un rhum ayant eu un accident de fabrication dû à des bactéries présentes dans l'eau. Les n° 14 et n° 15, sont des rhums ayant été rectifiés durant la distillation pour réduire des composés non alcool. Le degré de coulage entre 92°GL et 93°GL permet d'éliminer en particulier, les éléments polaires comme les acides.

Mise à part, les rhums « grand arôme » blancs dont la richesse en acide formique s'explique par leurs conditions d'élaboration (mélasse avec addition de vinasse, et flore levurienne et bactérienne complexe), les rhums vieillis en fûts sont chargés en acide formique : les rhums agricoles n° 9 et n° 10 et le rhum de mélasse n° 4, ont des taux relativement faibles car ils ont été conservés seulement 6 mois en fûts et ont été classés ici comme « vieux » pour faciliter la présentation des résultats. Les autres échantillons ont au moins 3 ans de stockage sous bois, ce qui est légalement la durée minimale pour avoir droit au titre de rhum vieux.

On a d'ailleurs, une idée plus précise de l'augmentation de l'acide formique dans le rhum due à la conservation en fût avec l'expérimentation concernant l'addition de boisé. Le témoin, rhum blanc, est un mélange de rhum agricole, et de deux rhums issus de mélasse, l'un à faible coefficient non alcool, moins de 100 g/hl/AP, l'autre à fort coefficient non alcool, plus de 225 g/hl/AP. Il contient 1,80 mg/l

d'acide formique. Il atteint au bout de 3 ans un taux de 11,50 mg/l. L'addition de boisé, au temps zéro, provoque une augmentation du taux à 4,40 mg/l. Les deux lots de rhums boisés atteignent 12,60 mg/l après 3 ans de garde. Les fûts utilisés dans cet essai, avaient déjà servi pendant plusieurs années pour essayer d'éviter une interaction trop importante des composés polyphénoliques du fût par rapport à ceux du boisé.

Conclusion

D'une manière très générale, on peut dire que le taux d'acide formique des rhums reste dans la fourchette des chiffres trouvés pour d'autres eaux de vie, blanches ou vieilles : la composition de la matière première, la dégradation thermique des substances glucidiques, de même que la concentration des acides due à l'évaporation des substances volatiles moins polaires, l'équilibre acide formique/formiate d'éthyle, l'oxydation du méthanol présent dans l'eau de vie initiale, le rôle du bois durant la conservation en fût, sont des facteurs biochimiques et physico-chimiques qui jouent d'une façon sensible sur la composition en acide formique des alcools de bouche.

Cependant l'intervention de microorganismes divers, autres que les levures, peut amener une augmentation importante du taux d'acide formique de rhums blancs. Si une activité microbienne spécifique est souhaitée pour l'obtention des rhums très corsés, particuliers, que sont les rhums « grand arôme », d'autres interventions bactériennes incontrôlées donnent des alcools présentant des défauts plus ou moins graves. La détermination du taux d'acide formique peut se présenter alors comme un élément complémentaire d'appréciation des conditions d'élaboration d'un rhum et de l'évaluation de sa qualité.

Bibliographie

- AHRENS I., DIZER H. - Zur Frage der Ameisensäurebildung durch Schimmelpilze und der Sterilität von Gärröhrchen. *FLUESS. OBST.*, 1978, 45, 428-430.
- COTTIER L., DESCOTES G., NEYRET C., NIGAY H. - Pyrolyse des sucres, analyses des vapeurs de caramels industriels. *IND. AGRIC. ALIM.*, 1989, 106, 567-570.
- FAHRASMANE L., PARFAIT A., JOURET C., GALZY P., PACE E. - Étude de l'acidité volatile des rhums des Antilles Françaises. *IND. AGRIC. ALIM.*, 1983, 100, 297-301.
- GANOU-PARFAIT B. - Contribution à l'étude des bactéries des milieux fermentaires de rumerie. Thèse USTL, MONTPELLIER, 1984.
- GANOU-PARFAIT B., FAHRASMANE L., GALZY P., PARFAIT A. - Les bactéries aérobies des milieux fermentaires à base de jus de canne à sucre. *IND. AGRIC. ALIM.*, 1989, 106, 579-585.
- Ter HEIDE R. - The flavour of distilled beverages in *FOODS FLAVOURS*. Part B. The Flavour of beverages. ELSEVIER, 1986.
- KERVEGANT D. - Rhums et eaux de vie de canne. Ed. du Golf. Varnas, 1946.
- LEHTONEN M., SUOMALAINEN H. - Rum - in *Economic Microbiology*. AH. ROSE Ed. Vol 1. Alcoholic beverages. Academic Press London,
- MAUREL A., SANSOULET O., GIFFARD Y. - Étude chimique et examen chromatographique en phase gazeuse des rhums. *Ann. Fals. Exp. chim.*, 1965, 58, 291-303.
- NYKAINEN L., SUOMALAINEN H. - Aroma of beer, wine and distilled alcoholic beverages. D. REIDEL Publishing Cie, 1983.
- PARFAIT A., SABIN G. - Les fermentations traditionnelles de mélasse et de jus de canne aux Antilles Françaises. *IND. AGRIC. ALIM.*, 1975, 92, 27-34.
- SUGISAWA H. - The thermal degradation of sugars. 2/the volatile decomposition products of glucose caramel. *J. Food. Sci.*, 1966, 31, 381-385.