



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**CARIBBEAN
FOOD
CROPS SOCIETY**

*SOCIETE CARAIBE
POUR LES PLANTES ALIMENTAIRES*

25

Twenty fifth
Annual Meeting 1989

25^e CONGRES ANNUEL

Guadeloupe

Vol. XXV

UTILISATION DE LA CHROMATOGRAPHIE LIQUIDE A HAUTE PERFORMANCE (HPLC) DANS LA FILIERE CANNE A SUCRE

CELESTINE-MYRTIL-MARLIN D.A.

Avec la participation technique de SAINT-MARC M-L.

et de PICHY R.

INRA, Station de Technologie des Produits Végétaux, CRA Antilles-Guyane
B.P. 1232, 97184 POINTE-A-PITRE CEDEX

RESUME

Les distributions des sucres et des acides organiques totaux à l'intérieur de la variété B 47258 récoltée en Guadeloupe ont été étudiées par chromatographie liquide à haute performance (HPLC). L'influence de la variété sur la composition du jus, l'utilisation de l'HPLC comparativement au Brix et au Pol en sucrerie, ainsi que le contrôle de la fermentation rhumière par HPLC ont été aussi observés. La méthode proposée (échantillonnage et dosage HPLC) se révèle d'un grand intérêt pour des travaux où la connaissance de la composition de la canne est nécessaire (physiologie, sélection variétale, etc...), mais aussi pour le contrôle de la qualité de la matière première et le contrôle de fabrication industrielle (sucrierie, rhumerie, industrie de co-produits).

ABSTRACT

UTILISATION OF HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY IN THE SUGAR CANE INDUSTRY

Distributions of total sugars and organic acids in sugar cane stalk of variety B 478258 harvested in Guadeloupe were determined by high performance liquid chromatography (HPLC). Variety influence on cane juice composition, HPLC utilization compared to Brix and Pol in sugar factory, and HPCL process control in rum factory were also studied. The method proposed (sampling and HPCL analysis) is of great interest in studies of physiological behaviour of sugar cane or in raw matter quality and industrial process control (sugar or rum production).

INTRODUCTION

Aux Antilles Françaises (Guadeloupe et Martinique), le rhum est produit directement à partir du jus de canne à sucre par fermentation suivie de distillation. Les composés du jus (sucres et non-sucres) influencent les fermentations levurienne et bactérienne ainsi que le profil aromatique des rhums (FAHRASMANE et al., 1985). La plupart des travaux sur la canne ou sur les fruits ont été effectués à l'aide de techniques de mesure optique des sucres (polarisation, Brix, colorimétrie, etc...). Le Brix représente le pourcentage en poids de composés solubles dans le jus, déterminé par le Brix hydromètre ou le réfractomètre (MEADE & CHEN, 1977). La mesure de polarisation est liée au pouvoir rotatoire des sucres. De nombreuses compositions en sucres ont été déterminées par HPLC dans les fruits (SHAW, 1983), dans les milieux de fermentation (MORAWSKI et al.), et dans le jus de canne (BROOKS et al., 1988). Dans notre laboratoire, cette technique nous a permis d'étudier la distribution des sucres à l'intérieur de la canne (CELESTINE-MYRTIL-MARLIN & PARFAIT, 1987).

En ce qui concerne les acides organiques, certains d'entre eux ont été séparés par HPLC dans des échantillons de sucrerie ou de raffinerie (CHARLES, 1981) et dans les fruits (SHAW, 1983). La détermination par HPLC des acides organiques des matières premières pour la fabrication d'alcool, et des sous-produits induits, a été effectuée par CELESTINE-MYRTIL-MARLIN & PARFAIT (1988).

Cet article présente quelques résultats obtenus sur la matière première canne à sucre (influence de l'âge et de la variété sur la composition en sucres et en acides organiques) et sur l'utilisation de l'HPLC dans le contrôle de qualité en sucrerie et en rhumerie.

MATERIEL ET METHODES

Des cannes âgées de six, sept et neuf mois de la variété B 47258 ont été prélevées dans un champ du CTCS situé en Grande-Terre (Guadeloupe). Des échantillons moyens de jus de différentes variétés de canne, ainsi que des produits intermédiaires de fabrication du sucre (jus premier moulin, jus dernier moulin, jus mélangé, jus clair, sirop) ont été prélevés à l'usine en Grande-Terre. Les analyses du Brix, du Pol, et le calcul de la pureté sont réalisés sur place tout de suite après le prélèvement. Des échantillons de milieux fermentaires ont été prélevés au laboratoire lors d'une étude de cinétique sur du jus de canne.

La préparation des échantillons et les dosages par HPLC des sucres et des acides organiques ont été effectués selon les méthodes mises au point par CELESTINE-MYRTIL-MARLIN & PARFAIT (1987,1988).

RESULTAT ET DISCUSSION

Composition en sucres de la canne

La tige de canne comporte une succession de noeuds et d'entre-noeuds. La distribution des sucres à trois stades de maturité a été étudiée pour la variété B 47258 (Figure 1). Les

entre-noeuds contiennent plus de sucres totaux (saccharose + glucose + fructose) que les noeuds. Les valeurs diminuent de la base vers le sommet de la tige : un plateau, dont la longueur s'accroît, est suivi d'une pente descendante qui s'adoucit avec l'âge conformément aux données de la littérature (VAN DILLEWIJN, 1952 ; ALEXANDER, 1973 ; MATSUI, 1985).

Contrôle de qualité en technologie sucrière

Pour tous les produits intermédiaires analysés, les valeurs du Brix sont plus élevées que celles du Pol, elles-mêmes supérieures à celles du saccharose par HPLC (Tableau 3). Les différences mises en évidence entre les méthodes d'analyse utilisées sont en faveur du développement de l'HPLC sur le site industriel comme outil de contrôle de la qualité dans la fabrication du sucre.

Contrôle de qualité en technologie rhumière

Le contrôle de fermentation montre la diminution des sucres totaux (saccharose + glucose + fructose) et l'augmentation de l'éthanol au cours du temps (Figure 3). Au bout de quarante heures, il n'y a plus de sucres, alors que l'éthanol atteint un maximum après vingt heures de fermentation. La complémentation du jus de canne avec de l'extrait de levure améliore nettement la production d'éthanol (Figure 4). Cela met en évidence une carence en composés nutritifs pour la levure dans la matière première jus de canne.

Les résultats de dosage de sucres par HPLC sur les jus de quatre variétés ont été comparés à ceux obtenus par les méthodes du Brix et du Pol (Tableau 1). Les valeurs du Brix sont supérieures à celles du Pol, elles-mêmes supérieures à celles du saccharose par HPLC.

Composition en acides organiques de la canne

Parmi les acides organiques inventoriés par la méthode HPLC, le plus

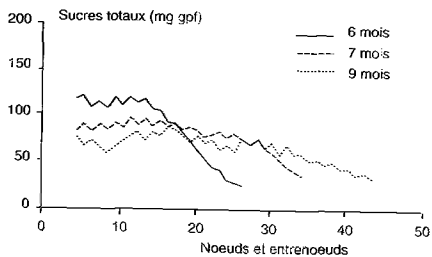


Fig.1 : Evolution des sucres dans la tige

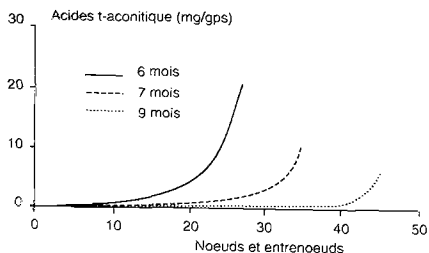


Fig.2 : Evolution des acides dans la tige

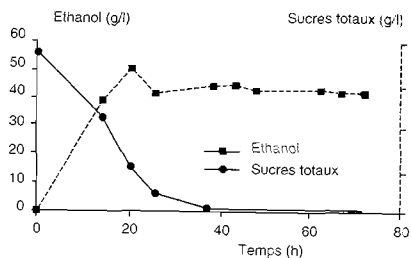


Fig.3 : Cinétique de fermentation

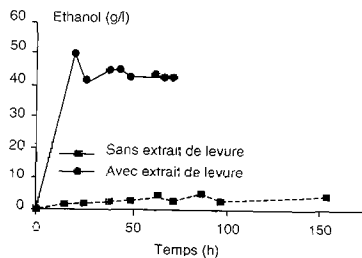


Fig.4 : Cinétique de fermentation

Tableau 1 : Influence variétale sur les sucres

| Variété | Brix % | Pol % | Saccharose % |
|---------|-----------|----------|-----------------|
| R572 | 20,3 | 17,9 | 14,0 |
| B47258 | 20,4 | 17,8 | 14,7 |
| B8286 | 21,6 | 19,0 | 15,6 |
| B82139 | 21,5 | 19,2 | 16,6 |

Tableau 2 : Influence variétale sur les acides

| Variété | Citrique g/l | T-Aconitique g/l | AOT g/l |
|---------|-----------------|---------------------|------------|
| R572 | 0,1 | 0,1 | 1,2 |
| B47258 | 0,3 | 0,5 | 1,7 |
| B8286 | 0,1 | 1,4 | 2,5 |
| B82139 | 1,0 | 0,4 | 2,9 |

Tableau 3 : Contrôle de qualité en sucrerie

| Echantillon | Brix % | Pol % | Saccharose % |
|-------------|-----------|----------|-----------------|
| 1er moulin | 17,8 | 14,4 | 13,5 |
| Der. moulin | 5,1 | 3,2 | 2,8 |
| Mélange | 15,7 | 13,2 | 12,1 |
| Clair | 16,1 | 12,6 | 12,0 |
| Sirop | 71,6 | 58,9 | 56,6 |

important est généralement l'acide trans-aconitique. Les acides organiques totaux augmentent de la base vers le sommet de la tige (Figure 2). Leur présence en plus grande concentration au sommet est liée à l'activité métabolique associée à la croissance apicale de la plante. Au cours de la maturation le contenu en acides organiques diminue, et la longueur du plateau augmente.

Les concentrations en acides organiques totaux des jus de canne des variétés étudiées varient dans le même sens que celles du saccharose (Tableau 2). les résultats des tableaux 1 et 2 montrent l'intérêt pour les généticiens d'employer la méthode HPLC pour le contrôle de qualité et le classement des variétés sur des critères plus précis que ceux utilisés actuellement.

CONCLUSIONS

La méthode de dosage par HPLC a permis de confirmer le gradient des sucres et des acides organiques à l'intérieur de la tige de canne à sucre. Cette méthode peut être utilisée pour des études de physiologie, de sélection variétale, de qualité de la matière première et de contrôle de fabrication pour les technologies sucrières et rhumière. Cette technique est aussi applicable aux autres matières premières tropicales telles que les fruits et les légumes, et au contrôle de leurs procédés de transformation.

BIBLIOGRAPHIE

ALEXANDER A.G., 1973, Sugar cane physiology. Elsevier, Amsterdam.

BROOKS S.A., ARMSTRONG M, Mac DONALD D.A., 1988, HPLC analysis in sugar processing. Proc. XXIII WIST Conference 17-22 April, 208-217, Barbados.

CELESTINE-MYRTIL-MARLIN A.D. & PARFAIT A., 1987, HPLC analysis of sugars in sugar cane stalks. Int. Sugar J., 89, 186-190, 217-220.

CELESTINE-MYRTIL-MARLIN A.D. & PARFAIT A., 1988, HPLC determination of organic acids in sugar cane and its industrial by-products. Int. Sugar J., 90, 28-32.

CHARLES D.F., 1981, Analysis of sugars and organic acids, Int. Sugar J., 83, 99, 169-172, 195-199.

FAHRASMANEL., PARFAITA., JOURET C. et GALZYP., 1985, Production of higher alcohols and short chain fatty acids by different yeasts used in rum fermentations. J. Food Sci., 50, 1427-1430.

MATSUI T., 1985, Seasonal changes of the activities of sucrose synthetase in sugar cane. Tech. Bull. Fac. Agr. Kagawa Univ., 36, 2, 117-125.

MADE G.P. & CHEN G.P., 1977, Cane sugar handbook. Wiley & sons, 10e Ed.

MORAWSKI J., DINLER A.K. et IVIE K., 1983, Alcoholic fermentation. Sugar y Azucar, 170-177.

SHAW P.E., 1983, Organic acids in orange, grapefruit, and cherry juices quantified by HPLC using neutral resin or propylamine columns. J. Sci. Food Agric., 34, 1285-1288.

VAN DILLEWIJN C., 1952, Botany of sugar cane. Chronica Botanica Co, Walthem, Mass.