

Optimisation et caractérisation physico-chimique et sensorielle d'un vin à base du jus de pulpe de cacao (*Theobroma cacao*)

H. Corantin et R. B. Cenatus, Département des Sciences et Technologie des Aliments, FAMV/UEH

RESUME

Corantin H. et Cenatus R. B. 2017. Optimisation et caractérisation physico-chimique et sensorielle d'un vin à base du jus de pulpe de cacao (*Theobroma cacao*). RED 8 (1) : 39 - 41

L'objectif de l'étude a été, d'une part, d'établir une formulation optimale pour la mise au point d'un vin à base du jus de pulpe de cacao, et d'autre part, d'en déterminer ses caractéristiques physico-chimique, microbiologiques et sensorielles. À partir du jus de pulpe récolté, trois formulations dénommées F1, F2 et F3 ayant respectivement un degré Brix de 20.8 ; 21.8 à 22.8 ont été élaborées puis laissées fermenter en anaérobiose pendant 45 jours. Après fermentation, trois échantillons de vin prélevés respectivement de chacune des trois formulations ont été soumis à une analyse sensorielle par approche hédonique (préférence) et analytique (odeur, couleur, acidité) en faisant appel à un jury naïf de 62 sujets. Les résultats de l'analyse ont permis de classer les échantillons dans l'ordre préférentiel suivant $F2 > F3 > F1$. Les formulations F2 et F3 ont fait l'objet de caractérisation physico-chimique (pH, acidité, degré Brix, sucres totaux, sucres réducteurs, degré alcoolométrique) et microbiologique (germes totaux, *Escherichia coli*, levures et moisissures) en utilisant des méthodes standards. Les valeurs des paramètres physicochimiques pour F2 et F3 varient respectivement de : 63.07 g/l à 62.02 g/l (sucres totaux), de 22.56 g/l à 20.66 g/l (sucres réducteurs), 3.96 mg à 4.29 mg (acidité titrable), de 11.16 à 11.66 (°B), de 3.46 à 3.77 (pH) et de 12.8% à 13.4% (v/v) (degré alcoolique). Les résultats des analyses microbiologiques ont montré que les deux échantillons testés sont conformes aux standards de qualité établis par les organisations internationales. Le jus de pulpe de cacao peut être utilisé dans la production de vin de qualité.

Mots clés : Optimisation, jus de pulpe, fermentation, vin.

ABSTRACT

Corantin H. et Cenatus R. B. 2017. Optimization and physico-chemical and sensory characterization of a wine made with cocoa pulp juice (*Theobroma cacao*). RED 8 (1) : 39 - 41

The objective of this study was, on the one hand, to establish an optimal formulation for developing a wine with cocoa pulp juice, and on the other hand, to determine its physico-chemical, microbiological and sensory characteristics. From the harvested pulp juice, three formulations named F1, F2 and F3 respectively with a Brix degree of 20.8; 21.8 to 22.8 were developed and then fermented anaerobically for 45 days. After fermentation, three wine samples respectively withdrawn from each of the three formulations were subjected to a sensory analysis by hedonic (preference) and analytical (smell, color, acidity) approach using a naive jury of 62 subjects. The results of the analysis have permitted to classify the samples in the following preferential order $F2 > F3 > F1$. The formulations F2 and F3 were subject to physico-chemical (pH, acidity, Brix degree, total sugars, reducing sugars, alcoholic degree) and microbiological (total germs, *Escherichia coli*, yeasts and molds) characterization using standard methods. The values of the physicochemical parameters for F2 and F3 vary respectively from 63.07 g/l to 62.02 g/l (total sugars), from 22.56 g/l to 20.66 g/l (reducing sugars), from 3.96 mg to 4.29 mg (titratable acidity), from 11.16 to 11.66 (°B), from 3.46 to 3.77 (pH) and from 12.8% to 13.4% (v/v) (alcoholic strength). The results of the microbiological analyzes showed that both samples tested are conformed to the quality standards established by international organizations. Cocoa pulp juice can be used in the production of quality wine.

Keywords: Optimization, pulp juice, fermentation, wine.

Introduction

En Haïti, le cacao (*Theobroma cacao*) fait partie des denrées d'exportation et est de grande valeur économique (6). En effet, dans le secteur agricole haïtien, le cacao constitue un enjeu socio-économique majeur. Les exportations agricoles haïtiennes en cacao ont occupé 28 % des exportations totales du pays ; et ces exportations pour l'année 2013 s'élèvent à 10 millions de dollars (5). Bien qu'il permette au pays d'entrer des devises, l'industrie du cacao n'est pas développée. Ce qui em-

pêche une bonne valorisation des sous-produits que génère cette production.

Or, le cacao représente une matière première qui participe dans la fabrication de toute une gamme de produit, de la cabosse jusqu'au rachis du fruit (6). Le jus de pulpe est riche en sucre et nutriments de grande valeur biologique (acides aminés essentiels, vitamines et minéraux) et peut bien se prêter à diverses transformations tel le vin par fermentation alcoolique. Générale-

ment, dans les centres de traitement du cacao, le jus n'est pas valorisé, ce qui représente une perte énorme pour cette filière. L'utilisation du jus dans la fabrication de produits à haute valeur ajoutée pourrait augmenter le revenu des producteurs et fournir des dérivés pour une consommation du fruit sur d'autres formes (7). Le vin de cacao fabriqué à partir du jus de pulpe fermenté peut-être une source de richesse pour les producteurs transformateurs. Cette étude avait pour but de mettre au point un vin standard à base du jus de pulpe de cacao afin d'offrir des alternatives pour la valorisation de ce fruit en d'autres produits à haute valeur ajoutée.

Matériels et méthodes

Situation d'étude

La production du vin a été faite dans l'atelier de la coopérative de Jean Baptiste CHAVANNES situé à Grande Rivière du Nord sur une période de deux mois. Les cabosses ont été achetées chez les producteurs de cacao de Grande Rivière du nord puis acheminées à l'atelier pour subir les opérations unitaires.

Formulations et production du vin

À partir du jus extrait, trois formulations différentes ont été préparées selon le référentiel du tableau vinométrique basé sur degré Brix respectif des moûts (4). Le jus a été extrait par pression manuelle du fruit et récolté dans des récipients en inox préalablement stérilisés. Pour les trois formulations, neuf litres de jus ont été utilisés pour trois litres d'eau, soit un rapport de 3 pour 1. Le degré Brix final de chacune des formulations a été ajusté par addition de sucre de canne pour atteindre des valeurs respectivement de 20.8, 21.8 à 22.8 (Tableau 1). Les moûts corrigés ont été placés dans des fûts et ensemencés par des levures de type *Saccharomyces cerevisiae* à raison de 1.5g de levures par

Tableau 1. Teneur en sucre et teneur en alcool probable des différents échantillons

Formulation	Teneur en sucre (g/l)	Brix obtenu	Alcool probable (%)
F ₁	1007.9	20.8	11.95
F ₂	1 102.6	21.8	12.63
F ₃	1 156.2	22.8	13.32

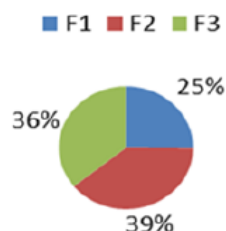


Figure 1. Degré de préférence globale des panélistes

litre de moût. Le pH final de chaque formulation a été de 3,5. Après 45 jours de fermentation en anaérobiose, les vins ont été clarifiés à l'aide de lysozyme issu du blanc d'œuf puis filtrés à l'aide d'un filtre fait de tissu de coton. Les vins filtrés ont été pasteurisés en bouteilles suivant un barème de 65°C pendant 10 minutes et gardés à la température de la pièce.

Évaluation sensorielle

Les échantillons de vin issu des trois formulations ont été soumis à une évaluation sensorielle suivant pour déterminer la préférence globale (approche hédonique) du produit par un jury naïf de 62 sujets en vue de déterminer l'appréciation du produit.

Analyses physicochimiques

Les paramètres physicochimiques tels : le pH, l'acidité titrable, le degré Brix, les sucres réducteurs, sucres totaux et le degré alcoométrique ont été déterminés selon les méthodes établis par Association of Official Analytical Chemist (AOAC) (1).

Mesure du pH

La détermination du pH est basée sur l'utilisation d'un pH-mètre à électrodes. L'électrode est trempée dans la solution du produit à analyser après l'avoir calibré avec des solutions tampons de pH 4 et 7.

Mesure de l'acidité titrable

La détermination de l'acidité totale

a été faite par la neutralisation de 250 ml d'eau distillée bouillie, refroidie à l'abri de l'air et dans laquelle a été versée 25 ml d'échantillon de vin. La neutralisation a été effectuée avec une solution de NaOH (0.1 N) en présence de 2 ml de phénolphtaléine.

Mesure du degré Brix

Le degré Brix a été déterminé en versant une goutte de vin sur le prisme d'un refractomètre manuel gradué de 0 à 32 degré Brix. Ensuite, la lecture a été faite en regardant la zone de séparation, indiquant le degré Brix du vin.

Mesure du titre alcoométrique

Le titre alcoométrique a été déterminé au moyen d'un pycnomètre suivant la méthode d'AOAC (1).

Détermination des sucres totaux et réducteurs

La détermination des sucres totaux et réducteurs a été faite en se servant de la méthode de SOMOGYI SHAFFER (7).

Analyses microbiologiques

Le dénombrement des Germes totaux a été réalisé en masse dans la gélose standard pour dénombrement des germes aérobies totaux, le PCA (Plat Count Agar) en utilisant des dilutions en série jusqu'à 10⁻⁵. 1ml de chaque préparation a été placé dans une boîte de pétri dans laquelle 15 ml de gélose PCA ont été versés. Après solidification de la gélose, l'incubation a été faite à l'étuve à 30°C pendant 48 heures avec couvercle en bas. Le comptage des bactéries a été réalisé à l'aide d'un compteur de colonies.

Le dénombrement des *Escherichia coli* a été réalisé en utilisant le milieu de culture Rapid *E. coli* (REC). Brièvement, après préparation des séries de dilution jusqu'à 10⁻⁵, 1 ml de l'échantillon de vin a été placé

dans une boîte de pétri dans laquelle 15 ml de gélose REC ont été ajoutés. Après gélification, la culture a été incubée à 44°C pendant 24 heures. Les colonies bleues sont comptées pour des *E. coli*.

Le dénombrement des levures et moisissures a été effectué à l'aide du milieu YGC (Yeast Glucose Chloramphenicol). Après la préparation des dilutions, 1 ml de chaque préparation a été versé dans une boîte de pétri à laquelle 15 ml de gélose YGC ont été ajoutés. Puis la culture a été mise en étuve pour être incubé à 25°C pendant 5 jours.

Résultats et discussions

Présentation des vins

Les vins obtenus après 45 jours de fermentation sont doux et liquoreux, présentant une teneur en sucre résiduel oscillant autour de 62.02 grammes par litres. Selon Madère, tout vin ayant une teneur en sucre totaux dépassant 50 grammes par litres est classé liquoreux (9). Ils sont limpides et limpides et de couleur légèrement jaune, présentant un degré alcoolique de moyen de 13.1% (v/v) et une odeur caractéristique assez prononcée avec une acidité faible et un Brix moyen de 11°.

Caractérisations sensorielles

Les 62 sujets participants à l'évaluation sensorielle ont montré leur préférence pour les échantillons de vin qui leur ont été soumis suivant l'ordre suivant : F2 (39%), F3 (36%) et F1 (25%). Ce test révèle que l'échantillon F2 de titre alcoométrique 12.8% présente la préférence la plus élevée pour les consommateurs (Figure 1).

Caractérisations physicochimiques

Les degrés alcooliques obtenus pour les échantillons F2 et F3 sont respectivement de 12.8% et 13.4%, ce qui est conforme aux normes recommandées par le *Codex Alimentarius*.

Les valeurs des paramètres physicochimiques analysées pour les échantillons F2 et F3 sont respectivement de : 63.07 g/l et 62.02 g/l (sucres totaux), 22.56 g/l et 20.66 g/l (sucres réducteurs), 3.96 mg et 4.29 mg

Tableau 3. Valeur en UFC/ml des germes dénombrés

Paramètres physicochimiques	Echantillons n=2	
	F ₂	F ₃
pH	3.77	3.46
Degré Brix	11.16	11.66
Acidité titrable	9.00	11.20
Sucres totaux	67.07	69.02
Sucres réducteurs	22.56	20.66
Titre alcoométrique	12.80	13.40

Tableau 2. Caractérisations physicochimiques

Germes	Echantillons n=2			
	F ₂	F ₃	Normes (UFC/ml)	Référence
Lev/Mois	0.2X10 ³	0.3X10 ¹	0.3x10 ¹	ISO7954
Germes totaux	0.3X10 ¹	0.3X10 ¹	0.5x10 ¹	ISO4833
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	ATCC25922 :2000

(acidité titrable), 11.16°B et 11.66°B (degré Brix) et 3.46 et 3.77 (pH) (Tableau 2). Les paramètres physicochimiques étant dans les limites des normes du *Codex Alimentarius* (7) font montre que les vins élaborés sont de qualité et se prêtent bien à la conservation (7).

Analyses microbiologiques

En se référant aux limites admises pour le dénombrement des germes totaux (ISO 4833), pour les levures et moisissures (ISO 7954) et pour *Escherichia coli* (ATCC 25922 :2000) (Tableau 3) on peut avancer que produits fabriqués respectent les normes d'hygiène relatives aux denrées alimentaires et qu'ils sont propres à la consommation.

Conclusion

Cette étude montre que le jus de pulpe de cacao peut être utilisé comme matière première pour la fabrication de produits à haute valeur ajoutée par le biais de la fermentation alcoolique. Le jus de cacao, ce sous-produit qui n'est pas valorisé par les producteurs de cacao peut bien contribuer à diversifier et faire augmenter leur revenu. Il présente les aptitudes nécessaires pour la production de vin blanc de qualité organoleptique suffisante pour être apprécié par les consommateurs. La promotion pour la fermentation du jus de pulpe de cacao, jusque-là non utilisé par les transformateurs de cacao, peut constituer

une approche pour la valorisation de ce sous-produit et du coup améliorer subséquemment la rentabilité du cacao en Haïti.

Bibliographie

1. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (1990).
2. Official methods of analysis (13th ed.) Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists
3. Cuq, J-L. 2007. Microbiologie alimentaire, Université Montpellier II, 133p.
4. Frisner, P. 2005. MARNDR. Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haïtiennes (HA-T1008/ATN-FC-9052). FILIERE CACAO, 33p.
5. Jacques B., et Guy, G. 2000. Expression des teneurs en sucres et correspondance avec le titre alcoométrique probable. Maturation et Maturité des raisins.
6. Jean, C.-J. (2014). AYITIKA SA. Filière cacao d'Haïti: Enjeux et pistes d'actions, 31p.
7. Kone, S. 2000. Aliments et breuvages aromatiques à partir du cacao, 18p.
8. Legras, M. 2014. La chimie du vin, 68p.
9. Madère, S. 2000. Limite de la teneur en sucre totaux- le vib de Madère, édition Glénat, 50p.