

Qualité Hygiénique et Caractéristiques Physico-Chimiques du Vinaigre Traditionnel de Quelques Variétés de Dattes de la Cuvette de Ouargla

M.D. Ould El Hadj, A.H. Sebihi et O. Siboukeur

Département d'Agronomie Saharienne, Université de Ouargla, B.P. 163, 30000 Ouargla

Résumé – De tout temps les populations sahariennes ont eu à fabriquer localement leur propre vinaigre. Cette production est une tradition ancestrale qui utilise un matériel artisanal et confère au vinaigre élaboré des avantages que l'on ne retrouve pas chez le vinaigre industriel. Pour la fabrication, leurs choix se basent sur des dattes communes de faible valeur marchande au goût généralement acide. Le vinaigre est obtenu par la mise en fermentation d'une mesure de dattes pour deux mesures d'eau, auxquelles sont additionnées, selon les techniques du savoir faire traditionnel certaines substances : blé, orge, harmel, coriandre, piment, sel de table, clou en fer, charbon et huile de table. La durée de fermentation est de 40 à 50 jours. Du point de vue qualité hygiénique, le produit élaboré est exempt de tout germe pathogène. Néanmoins, avec un taux élevé d'alcool se situant entre 3,61 à 4,90°, son acidité totale en fonction des méthodes, s'avère plus ou moins très importante; avec 15,31 à 30,38 g/l pour l'acide acétique et 2,01 à 14,71 % d'acide citrique. Les sucres totaux sont de l'ordre de 9,58 à 18,30 %, affectant au produit une légère saveur sucrée. La teneur en protéines, de l'ordre de 1,09 à 2,87 %, reste faible.

Abstract – Saharian people use to make their own vinegar. This traditional production of the vinegar uses artisanal materials. It's why the result vinegar have some advantages that are not found in manufacturing ones. The choice is based on common dates with a low market value and acid taste. The vinegar is obtained from the fermentation of one measure of date for two measures of water. Depending on the technique and some tradition at knowledge some substances are added : wheat, barley, kamel, coriander, capsicum, table salt, iron nails, charcoal and table oil. The duration of fermentation is about 40 to 50 days. A bout hygienic case, the result product don't any germ. Nevertheless, with a high alcohol rate 3.61 to 4.90° its total acidity is more a less important depending of the used method; 15.31 to 30.38 % for acetic acid and between 2.01 and 14.71 % of citric acid. The total of sugars rate is between 9.58 and 18.30 %, which give to the vinegar a bit gimpny flavour of sugar. The protein rate is wheat, between 1.09 and 2.87 %.

Mots clés: Vinaigre traditionnel - Savoir faire - Datte - Qualité - Goût.

1. INTRODUCTION

La production mondiale de vinaigre est estimée (exclus la Chine et l'ex-URSS) à plus de 1600 millions de litres par an d'acide acétique [1]. Cette production provient d'une multitude de vinaigre à savoir : vinaigre d'alcool, de vin, de cidre, de betterave, de glucose, de petit lait, d'herbe, etc... La production acétique à base de datte reste encore mal connue.

De nos jours certains pays avec l'Irak en tête s'orientent vers les industries de transformation des dattes. En Algérie en dehors des usines de conditionnement ne possède aucune de transformation de la datte. Cependant, les dattes possèdent un pouvoir historique et une origine profonde dans les coutumes et les habitudes alimentaires de l'homme saharien. Les dattes constituent la matière première pour l'élaboration d'un bon nombre de produits alimentaires parmi les quels le vinaigre. Depuis fort longtemps, les populations sahariennes ont eu à fabriquer localement leur propre vinaigre. Cette production est une tradition ancestrale qui utilise un matériel artisanal et confère au vinaigre élaboré des avantages que l'on ne retrouve pas chez le vinaigre industriel.

Dans ce sens, nous avons entrepris l'étude de l'élaboration du vinaigre découlant des méthodes traditionnelles. L'objectif de cette étude, est bâti autour de deux axes: l'un les variétés sélectionnées pour cette bioconversion; l'autre les techniques du savoir faire traditionnel.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Matériel végétal

En vinaigrerie traditionnelle, le choix des variétés de dattes, est orienté par leur disponibilité, leur abondance et leur appréciation pour la fabrication de vinaigre traditionnel. Bien que répartie entre les trois classes de dattes, les variétés sont classées comme sous produits du palmier dattier à cause de leur valeur marchande. Elles sont destinées essentiellement à l'alimentation du bétail et comme appoint alimentaire pendant les périodes de disette. Les variétés de dattes ci-dessous sont les plus couramment utilisées, toutefois, Deglet Nour et Ghars, sont très appréciées, et sont aussi largement utilisées en vinaigrerie traditionnelle.

* Harchaya : Appelée aussi ‘Dkel Akervedd’, est répandue dans la cuvette de Ouargla. C’est une datte sèche à épicarpe et mésocarpe interne épais, son goût est assez particulier (acide et sucré) d’où son utilisation préférentielle en vinaigrerie traditionnelle. C’est une datte sèche.

* Assabri : Cette datte sèche de petite taille, est de couleur brune. Elle est rare, sa valeur marchande est très faible.

* Hamraya : C’est une variété molle de couleur rouge foncée connue aussi sous le nom de ‘Tazagart’. Elle est rare et se conserve mal [2]. Elle est utilisée surtout pour la production de vinaigre, mais aussi dans l’alimentation de certaines boissons comme le ‘Deffi’.

* El Horra : C’est une variété sèche de forme ovoïde assez large du côté périanthe et légèrement pointue du côté opposé. Elle présente une couleur ombrée, avec une légère nuance blanchâtre [3].

2.2 Préparation du vinaigre traditionnel

2.2.1 Technique d’élaboration du vinaigre traditionnel

La technique d’élaboration du vinaigre traditionnel est basé sur une double fermentation combinée anaérobie et aérobie. Cette bioconversion utilise des levures et des bactéries acétiques présentes naturellement dans la datte. Celles-ci entraînent une production d’éthanol qui est transformé en acide acétique. C’est un procédé où les deux réactions biotechnologiques se déroulent au même moment, bien que les exigences des organismes unicellulaires mis en jeu diffèrent en matière d’oxygène.

Levures	Acétobacters	
Sucre (anaérobie)	Alcool éthylique (aérobie)	Acide acétique

2.2.2 Elaboration du vinaigre traditionnel

Après parage, triage et lavage des dattes, à une mesure de datte est ajoutée deux mesures d’eau du robinet. Au mélange ainsi obtenu, est additionné selon les habitudes traditionnelles des zones de production divers produits en faible proportion, parmi lesquels : grain de blé (7 grains), grains d’orge (7 grains), harmel (7 grains), coriandre (7 grains), quelques pincées de piment, quelques pincées de sel de table, un ou deux clou en fer en fonction de la quantité du produit... Le mélange est mis en fermentation durant quarante à cinquante jours à la température ambiante, dans une gargoulette ou jarre bouchée avec du gypse ou avec du lif de palmier, laissant un microtrou d’aération. Ce temps écoulé, la jarre ou le récipient est débouché. Il est procédé au tamisage. Le produit ainsi obtenu est le vinaigre traditionnel.

3. TECHNIQUES ANALYTIQUES

3.1 Méthodologie d’échantillonnage

Pour la présente étude, l’échantillonnage est précédé d’une enquête au niveau des zones de production du vinaigre traditionnel dans la commune de Ouargla. Ainsi, les échantillons étudiés proviennent des sites de Ksar, N’goussa, Chott, Mkhadma et Bamendil. Il s’agit de vinaigre à base de Harchaya, Hamraya et Hchef de Deglet Nour.

3.2 Analyses physico-chimiques

3.2.1 Détermination du pH

La détermination du pH, est essentielle pour le contrôle d’une fermentation microbienne. Sa variation, nous renseigne sur l’activité métabolique de la microflore.

La détermination du pH s’effectue dans nos conditions par une lecture directe à l’aide d’un pH-mètre préalablement étalonné de type Shott Gerate CG820.

3.2.2 Détermination du taux de solides solubles

Le taux de solide soluble TSS exprimé en degré Brix est déterminé à l’aide d’un réfractomètre d’Abbé.

3.2.3 Dosage de la matière sèche

La matière sèche des produits est déterminée par évaporation de leur humidité sans provoquer la volatilisation des substances constitutives du produit. Elle est obtenue par dessiccation à l’étuve à 105 °C jusqu’à obtention d’un poids constant [4].

3.2.4 Détermination des cendres

Les cendres totales sont déterminées par incinération. Un étuvage à 105 °C pendant 24 heures des échantillons, est suivi par une calcination au four à moufle (1 heure à 600 °C environ).

3.2.5 Conductivimétrie

Elle nous renseigne sur la teneur en sels solubles du produit; elle est mesurée par un conductivimètre. Les résultats sont exprimés en mohm/cm [4].

3.2.6 Densimétrie

La densité renseigne sur l'état des produits par la mise en oeuvre du taux de matière solide et de la viscosité. Elle est donc d'une importance considérable dans la mesure où elle nous renseigne sur l'aptitude des micro-organismes vis à vis de l'état physique du milieu. Elle est mesurée par lecture directe à l'aide d'un densimètre [4].

3.2.7 Dosage des protéines

La teneur en azote total du moût est déterminée par la méthode de Kjeldahl.

3.2.8 Dosage des sucres totaux

Après hydrolyse acide à l'acide chlorhydrique concentré pendant 12 minutes au bain-marie à 70 °C. Le dosage des sucres est effectué par la méthode de Bertrand.

3.2.9 Dosage de l'alcool

Le dosage de l'alcool par aérométrie. La méthode consiste à distiller le jus alcoolisé puis à mesurer la densité du distillat à l'aide d'un alcoomètre à la température ambiante [5].

3.2.10 Dosage de l'acide acétique

L'acide acétique est un acide organique faible, il est dosé par titrimétrie avec une base forte comme la soude à 0,01 N en présence de phénol phtaléine [6]. La concentration en acide est exprimée en gramme par litre.

3.2.11 Dosage de l'acide citrique

L'acide citrique est produit par *Aspergillus niger* en milieu aérobie. Vu que les conditions du milieu de culture sont favorables à la prolifération de cette moisissure, il y a possibilité de production d'une certaine quantité de cet acide d'où une nécessité de le doser. La méthode de dosage a lieu par titrimétrie à l'aide de la soude à 0,01 N en présence de phénol phtaléine comme indicateur coloré.

3.3 Analyses microbiologiques

L'analyse de la qualité hygiénique se base sur la connaissance de la flore microbienne existante dans le produit alimentaire. Cette appréciation reste de nos jours la meilleure méthode d'appréciation de la qualité d'un aliment [7].

3.3.1 Recherche de la flore microbienne

Pour la recherche de la flore microbienne, nous avons adopté le principe de dilution, jusqu'à 10^{-5} .

3.3.2 Recherche des germes totaux

Pour cette étude le milieu à base de Tryptone, glucose, agar et extrait de viande (TGAE) est utilisé. Après incubation à 30 °C pendant 72 heures, les germes aérobie et anaérobies sont identifiés [8].

3.3.3 Recherche de levures et des moisissures

Le développement des levures dans les produits alimentaires cause l'altération de leurs qualités marchandes, par formation de trouble et apparition d'odeur désagréable. L'altération provoquée par les moisissures conduit à une modification de la qualité nutritionnelle et de la qualité organoleptique. Certaines moisissures arrivent même à produire des toxines. Le milieu utilisé pour la recherche de ces germes est l'oxytétracycline-glucose-agar (OGA) [7, 9].

3.3.4 Recherche des bactéries acétiques

Ces bactéries sont répandues dans le milieu saharien. Elles sont responsables de la transformation de l'éthanol synthétisé par les levures en acide acétique, principal constituant du vinaigre [6]. Toutefois, elles jouent un rôle important dans les altérations des produits alimentaires [10]. Pour leur identification le milieu Frateur a été utilisé dans notre étude.

4. RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 Composition physico-chimiques des vinaigres échantillonnés

La composition moyenne des vinaigres échantillonnés pour les trois variétés de dattes sont consignés dans le tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques physico-chimiques des vinaigres échantillonnés de la cuvette de Ouargla

Vinaigre Paramètres	Hchef de Deglet N	Harchaya	Hamraya
pH	3,12	3,25	3,65
M. sèche (%)	10,00	6,59	11,26
Cendre (g/l)	6,00	7,00	8,00
Densité	1,16	1,22	1,15
T. S. S (°B)	8,30	10,00	7,00
Sucres totaux (%)	16,64	18,30	9,58
Protéines (%)	1,09	1,53	2,84
CE (mohms/cm)	5,39	4,88	6,29

Au vu du tableau 1, les teneurs en matière sèche des produits sont plus ou moins proche, les unes des autres. Le vinaigre de Hamraya présente une teneur relativement plus élevée égale à 11,26 %, par rapport à celle de Deglet Nour qui vient en deuxième position avec 10,00 % et de Harchaya avec 6,59. Bien que molle, Hamraya donne une teneur en matière sèche plus élevée. Mais d'une manière générale les taux de matière sèche dans les différentes solutions de vinaigre sont très importants malgré qu'elles ont été filtrées.

Les compositions minérales en relation avec la matière sèche, s'avèrent aussi importantes dans les trois échantillons étudiés. Les valeurs vont de 8,00 g/l pour Hamraya, 7,00 g/l pour Harchaya et 6,00 g/l pour Deglet Nour. Ces résultats sont supérieurs à ceux donnés par Clavet, à savoir : 01,80 à 03,60 g/l pour le vin blanc. Le vinaigre de coupage, vin et alcool présentent des taux de cendres compris entre 0,36 à 3,30 g/l. Le vinaigre d'alcool en contient entre 0,16 g/l à 0,65 g/l. Mais celle de cidre et de malt ont respectivement 2,65 g/l et 2,96 g/l. Le vinaigre du petit lait renferme 3,3 g/l de cendres. La richesse de nos vinaigres en matières minérales serait dû à la nature du traitement à savoir, les dattes n'ont pas été dénoyautées d'une part et d'autre part les additifs mis en jeu tel que le clou, le sel et le charbon.

Il est remarqué dans le tableau 1 que la densité est de 1,22 pour Harchaya, 1,16 pour Deglet Nour et 1,75 pour Hamraya. Ces résultats sont légèrement plus élevés que ceux cités par [1], avec 1,08 à 1,02 pour le vinaigre de vin et 1,01 pour le vinaigre de cidre. Cette forte densité des solutions étudiées peut provenir de la richesse des vinaigres étudiés en matières colloïdales en suspension.

Il existe une corrélation étroite entre la densité et le taux de solides solubles. Le vinaigre ayant la densité la plus élevée a le TSS le plus important. C'est le cas pour Harchaya suivie de Deglet Nour et Hamraya (Tableau 1).

Les mesures du pH informe sur l'évolution de l'acidité du milieu, fonction du métabolisme des micro-organismes acidophiles. Ces valeurs dans les solutions, se situent au dessus de 3, mais inférieures à 4; donc le milieu est fortement acide. Ce sont des milieux favorables pour les germes acidophiles.

La C.E. la plus élevée est observée pour le vinaigre de Hamraya avec 6,29 mohms/cm suivi de Deglet Nour 5,39 mohms/cm et de Harchaya avec 4,88 mohms/cm. Le sel de table entrant dans la composition des vinaigres pourrait être à l'origine de la C.E. élevée pour Hamraya. De plus l'absence d'un nettoyage efficace des dattes, et sans oublier l'eau du robinet se caractérise par une charge non négligeable en sels dissous.

Après fermentation, la teneur de sucres totaux dans les vinaigres échantillonnés avoisine de 18,30 % pour Harchaya, 16,64 % pour Deglet Nour et 9,58 % pour Hamraya. Ceci montre que les sucres ne sont pas totalement dégradés et donnent aux produits obtenus un léger (moût sucré. En vinaigrerie traditionnelle de dattes, les dattes ne sont broyées. Elles sont utilisées entières, ce qui ne permet pas une bonne diffusion des sucres emprisonnés au niveau des cellules de la pulpe et rend leur utilisation difficile par les micro-organismes.

La quantité de matières azotées dosées dans les échantillons de vinaigres est de 2,84 % pour Hamraya, 1,53 % pour Harchaya et 1,09 % pour Deglet Nour. A la différence des dattes, nous constatons que les teneurs en protéines dans ces vinaigres varie du simple au double. Ainsi le vinaigre de Hamraya avec 2,84 % de protéines renferme plus de matière azotée que les autres. Taux que l'on ne rencontre pas au niveau des dattes ayant servie à leur élaboration. De même les différentes classes de dattes ne contiennent pas des teneurs semblables. Cette forte teneur en protéine par rapport à la matière de base résulte de l'activité biologique dont les vinaigres sont le siège. Toutefois, la forte acidité et la présence de tanins peuvent coaguler et dénaturer une partie des protéines. Malgré, les valeurs obtenues semblent intéressantes en les comparant avec celles citées dans [11] au niveau de certaines boissons, telles que le jus d'orange 0,6 %, ou produits issues de fermentation comme le yaourt 3,5 % à 7 %. Donc une grande partie des matières azotées en vinaigrerie traditionnelle est issue du métabolisme microbien.

4.2 Composition biochimiques des vinaigres échantillonnés

Tableau 2: Caractéristiques biochimiques des vinaigres échantillonnés de la cuvette de Ouargla

Vinaigres	Paramètres biochimiques des vinaigres échantillonnés		
	Ethanol (°GL)	Acide acétique (g/l)	Acide citrique (%)
Hchef de DN	03,61	25,94	09,80
Harchaya	03,75	30,38	14,71
Hamraya	04,90	15,31	02,8

La fermentation se déroule en milieu non renouvelé. L'éthanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) forme le métabolisme essentiel des levures. Mais à des concentrations élevées, il peut y avoir des effets inhibiteurs sur elles. C'est une source de carbone pour les bactéries acétiques. Cependant, à des quantités élevées elles ne peuvent pas se développer [6]. Au delà de 12° au lieu qu'elles transforment l'alcool en acide acétique, elles produisent du gaz carbonique et de l'eau.

L'analyse de tous les vinaigres révèle des quantités d'éthanol plus ou moins élevées, allant de 3,61° à 4,90° alcoolique. Le degré alcoolique maximum est observé avec le vinaigre de Hamraya (Tableau 2). Les concentrations d'alcool non transformées se paraissent trop importantes et peuvent inhiber le développement des micro-organismes (Fig.1). Clavet note que des proportions d'alcool non transformées de 1 % au niveau du vinaigre de vin, que le fabricant y laisse pour éviter la sur oxydation de l'acide acétique, car dès que qu'il n'en reste plus que 01,5 % l'acide acétique est attaqué et détruit. Les auteurs rapportés par [6] signalent qu'il est conseillé de laisser en fin de fermentation 2/10 d'alcool non transformé pour empêcher la sur-oxydation de l'acide acétique produit. Dans le cas du vinaigre traditionnel de datte, ces quantités restantes peuvent avoir des actions sur les levures, résultent des différents processus fermentaire qui se produisent anarchiquement dans le milieu. Pour [12], des concentrations de 2 % d'alcool affaiblissent la croissance de levures et 6 % arrêtent la multiplication des cellules et ça surtout pendant les premiers jours de fermentation. Mais avec le temps il y aura adaptation des levures vis à vis des quantités très fortes d'alcool. Concernant les acétobacters, il y a possibilité d'inhibition de leurs métabolismes par le détournement de leurs oxydations puisqu'au delà de 12° d'alcool, la sur-oxydation s'impose. Les moisissures selon [13], l'éthanol n'inhibe que la sporulation et réduit la consommation des sucres et leurs vitesses de croissance.

L'acide acétique résulte de l'oxydation de l'éthanol par la présence des bactéries acétiques. Du tableau 2, il ressort que les trois types de vinaigres présentent des concentrations en acide acétique très différentes (Fig.1), avec des concentrations maximum de l'ordre de 30,38 g/l pour le vinaigre de Harchaya, 25,94 % pour le vinaigre de Deglet Nour et 15,31 g/l pour le vinaigre de Hamraya. Ces valeurs sont faibles au vu des résultats obtenus par Clavet (1912) qui sont de 60 à 90 g/l d'acide acétique pour le vinaigre de vin. Le vinaigre de cidre et de poire titre 40 g/l ; le vinaigre de vin blanc contient 56,10 g/l à 79,35 g/l d'acide acétique. En comparant aux résultats trouvés dans la bibliographie, le pourcentage faible d'acide acétique élaboré dans nos échantillons, émane de l'action combinée des micro-organismes dans le moût.

En industrie, la production de l'acide acétique se déroule en deux temps séparés, la fermentation dans le cas de la vinaigrerie traditionnelle est un processus combiné en une fois. En même temps qu'il y a production d'alcool entraîne la production d'acétique acétique par oxydation de l'éthanol. C'est une transformation en désordre où une multitude de flore bactérienne intervient. De même l'action de l'effet additionnel des levures, des acétobacters et autres micro-organismes donne au milieu un aspect plus concentré et trouble. Les conditions de fermentation en vinaigrerie traditionnelle telle qu'une anaérobiose, diminue le pouvoir fermentaire des acétobacters, avec prolifération d'autres micro-organismes, de ce fait l'acide acétique peut avoir une triple origines :

- provenir de l'oxydation de l'éthanol par les acétobacters,
- du métabolisme des bactéries lactiques,
- un produit secondaire formé par les levures au cours de la fermentation [14].

La formation d'acide acétique par les levures intervient dans toutes les fermentations alcooliques, mais elle augmente surtout en anaérobiose et à pH trop acide ou alcalin. La formation de cet acide croît avec la concentration initiale du moût en sucre [14]. De même l'oxydation de l'éthanol par les bactéries acétiques se déroule suivant deux manières à savoir :

- En anaérobiose en présence d'accepteur d'électrons comme : le 2,6 dichloroino phénol, la phénazine-méthosulfate et le ferrocyanure de potassium, mais en présence de NAD ou NADP.
- En aérobie, met en jeu des enzymes liés à des cytochromes, ces enzymes sont des déshydrogénases très active situées sur leurs systèmes membranaires [1]. L'un des enzymes est l'éthanol déshydrogénase et l'autre dit l'acétaldéhyde déshydrogénase.

Mais, l'acide acétique peut provenir du métabolisme des bactéries lactiques dont l'acide acétique apparaît simultanément que l'acide lactique au cours de la dégradation des sucres par les bactéries.

L'acide citrique est une substance naturelle contenue dans de nombreux fruits, mais il peut être également obtenu par voie biologique. Après analyse, les vinaigres titrent en acide citrique un maximum 14,70 pour Harchaya, 9,80 % pour Deglet Nour et 2,80 % pour Hamraya. Nos résultats comparés aux contenus cellulaires des fruits acides qui se situent entre 6 % et 8 % d'acide citrique, les vinaigres sont plus riches en cet acide. Certains paramètres biochimiques du milieu ont influencé la prolifération des moisissures responsables de la production; entre autre l'alcool et le sel entrant dans la composition des moûts avant fermentation.

4.3 Caractéristiques hygiéniques des vinaigres

Les moisissures sont en nombre faible pour l'ensemble des vinaigres. Le taux élevé se rencontre dans le vinaigre de Harchaya avec 110 germes/g de solution, alors que Hchef de Deglet Nour et Hamraya ont respectivement 100 germes/g et 30 germes/g. La présence des moisissures entraîne un détournement de la fermentation; cela est remarquable dans nos solutions avec la présence d'acide citrique, mais aussi par leur odeur désagréable et le moût amer. Toutefois leur nombre n'excède pas les normes admises par le laboratoire de contrôle de qualité (Algérie) à savoir : 10^2 germes/g de produit. Malgré que le pH favorise la croissance des moisissures, les levures forment la totalité de la microflore (Tableau 3).

Tableau 3: Etude microbiologique des différents types de vinaigre

Vinaigre	Germes totaux 10^4 germes/g	Germes totaux 10^2 germes/g	Moisissures 10^2 germes/g	Acétobacters 10^2 germes/g
Hchef de DN	1,0	168,0	1,0	0,8
Harchaya	0,6	41,0	1,1	6,0
Hamraya	100,0	0,3	0,3	5200

Les bactéries acétiques, bien que le milieu est favorable à leur multiplication, leur nombre reste faible. Avec 5200 germes/g Hamraya renferme le plus grand nombre suivi de Harchaya avec 600 germes/g et Hchef de Deglet Nour avec 80 germes/g. Les acétobacters sont des souches locales, existantes préalablement au niveau des dattes, surtout celles qui sont molles comme Hamraya. Les germes totaux sont en deçà des normes (Tableau 3).

CONCLUSION

Les populations de la cuvette de Ouargla, sont connues jadis pour la fabrication de produits divers à base de dattes dont essentiellement le vinaigre traditionnel de datte. Cette production utilise des techniques et des processus ancestraux d'obtention.

Une étude physico-chimique et hygiénique de quelques vinaigres issus de cette production du savoir faire traditionnel montre que ces produits renferment après fermentation des quantité importante de sucre (16 à 24 %). Bien que le pH de l'ensemble des vinaigres soit acide, participant à l'inhibition de la flore indésirable, les taux d'éthanol obtenus sont élevés par rapport à la normale. Mais importe de noter ces produits renferment des quantités importantes en acide acétique.

Pour la charge microbienne, elle ne dépasse gère les nommes préconisées, et font partie de la flore traditionnelle des dattes.

REFERENCES

- [1] C. Divies, 'Le vinaigre, Microbiologie Alimentaire, les Fermentations Alimentaires', Ed. Lavoisier, Paris, pp. 93-105, 1989.
- [2] S. Hannachi et D. Khitri, 'Inventaire et Identification des Cultivars de Dattier de la Cuvette de Ouargla, Organisation de la Variabilité', Mémoire Ing., INFS/AS, Ouargla, 59 p., 1991.
- [3] A. M. Rhouma, 'Le Palmier Dattier en Tunisie', Ed. Arabesques, Paris, pp. 163-173, 1994.
- [4] C. . Audigie, J. Fegarella et F. Zonszain, 'Manipulation d'Analyse Biochimique', Ed. Tech. & Doc., Paris, 270 p., 1984.
- [5] Anonyme, 'Recueil des Méthodes Internationales d'Analyse des vins', Ed. Office National de la Vigne et du Vin, Paris, pp. 1-25, 1965.
- [6] N. Boughnou, 'Essai de Production du Vinaigre à partir des Déchets de Dattes', Thèse Magister, INA, El Harrach, 82 p., 1988.
- [7] D. Petransxiène et P. Lapied, 'Qualité Bactériologique du Lait et des Produits Laitiers, Analyses et Test', Ed. Lavoisier, Paris, 228 p., 1981.
- [8] D. Richard, 'Guide Pratique d'Analyse sur l'Industrie des Céréales', Ed. Apria, Paris, pp. 385-402, 1984.
- [9] C.M. Bourgeois et J.V. Leveau, 'Technique d'Analyse et de Contrôle dans les Industries Agro-alimentaires', Ed. Apria, Paris, V.3, pp. 130-157, 1980.
- [10] H.K.H. Alogaidi, 'Datas and Microbial Biotechnology', Ed. FAO, Baghdad. 318 p., 1987.
- [12] G. Verplancke, 'Elément de Microbiologie Générale et Agricole', Ed. Doclot, Paris, 319 p., 1932.
- [13] H. Ledmya et F. Erchiche, 'Essai de Production d'Acide Citrique par *Aspergillus niger* Cultivé sur Saccharose', Mém. Ing., Génie biologie, USTHB, Alger, 52 p., 1992.
- [14] S. L. Lafourcade, 'Les Origines Microbiologiques de l'Acidité des Vins - Microbiologie et Industrie Alimentaire', Ed. Apria, Paris, pp. 33-48, 1978.