

Production de sucre liquide à partir des dérivées de dattes

Zineb Kaddour
département de génie des procédés et
pétrochimie
Univesite d'El Oued
kadzin@gmail.com

Segni Ladjel
département de génie des procédés
Univesite Kasdi Merbah Ouergla
ladjelsegni@yahoo.fr

Oucif Khaled Mohammed Tayeb
département de génie des procédés et
pétrochimie
Univesite d'El Oued
Oucif100@yahoo.fr

Résumé— Le but de notre travail c'est l'exploitation de la matière première « dérivées de dattes variété Ghars » pour produire un sucre liquide d'une façon respectant notre environnement, le principe contribution de cette étude c'est la validation de qualité de sucre obtenu produire a base biotechnologique et des analyses physico-chimique et biochimique se fait pour permettre de savoir la qualité de sucre, le rendement obtenu est 79.33% en produit fini et les résultats de cette étude montre que le sucre liquide de datte est conforme aux normes internationales. La production de sucre liquide deviendra probablement un élément important pour notre pays à réduire la facture d'importation et renforcer la sécurité alimentaire

Mots clés — dérivées de dattes, sucre liquide, Ghars.

I. INTRODUCTION

L'Algérie est le sixième producteur mondial et la première au niveau du magrèbe avec un production nationale moyenne avoisinant les 990000 tonne en 2015 (FAO), export 15000 tonne chaque année dans tous les pays du monde [1]. Du point de vue quantitatif, la production algérienne représente 7 % de la production mondiale, mais de vue qualitatif, elle occupe le premier rang grâce a la variété Deglet –Nour, la plus appréciée mondialement [2] Dans les oasis des régions sahariennes et présahariennes, le patrimoine génétique du palmier dattier est exceptionnel. Rien qu'en Algérie, on a inventorié presque de 950 variétés [3]. Cette importante production et sa richesse de variété rencontre des difficultés dues a l'absence d'une industrie de transformation et d'une faible commercialisation des variétés de faible valeurs marchandes représentent 30% a 50% de la production nationale. Notre travail a pour objectif de chercher d'autre alternatif de production locale de sucre avec une bonne qualité. Le travaille procède a la production de sucre liquide a base de dérivées de dattes, on utilisant comme matière première les dérivées de la variété Ghars

II. EXPÉRIMENTATION

A. Elaboration de sucre liquide

Le matériel végétal utilisé dans notre étude a été choisi a cause de sa large consommation a travers le territoire algérienne ainsi que sa disponibilité sur les marchés. Le sucre a été produit selon les procédés biotechnologiques suivants : Pesage, Macération, filtrage et concentration à l'aide de (Evaporation sous vide) pendant 5 heurs à température max 80°C.

B. Méthodes d'analyses

B.1 Analyses physico-chimique

- Détermination du pH : à l'aide d'un pH mètre 10(NF V 05-108,1970)

Détermination en unité pH de la différence de potentiel existant entre deux électrodes plongé dans le sucre.

- La densité

La densité est déterminée par le pycnomètre, selon la relation suivante :

$$D = \rho_{\text{sucre}} / \rho_{\text{référence}}$$

D : la densité.

ρ_{sucre} : la masse volumique de sucre.

$\rho_{\text{référence}}$: la masse volumique de l'eau.

- Détermination du taux de solide soluble (T.S.S)
°Brix

Le taux de solide est calculé de prélever quelque gouttes déposer sur le réfractomètre (PI WYA ABB) qui donne une lecture directe 62°Brix et 1.444 a 27.5°C se remplace dans la relation suivante :

$$[n]_D^{20} = n_{\text{exp}} + 0.0045(t_{\text{exp}} - 20^\circ\text{C})$$

$[n]_D^{20}$: La valeur de (T.S.S) à 20°C.

n_{exp} : la valeur expérimentale.

t_{exp} : La température le temps de lecture.

- Détermination de la teneur en cendre (Méthode AFNOR)

Les cendres sont obtenues par l'incinération de matière première à température 500°C, et par pesage de résidu (Linden, 1981) selon la relation suivante :

$$\% \text{ cendres} = 100\% - \text{MO}\%$$

$$\% \text{ MO} = (M_i - M_f) / p \times 100$$

% MO : matière organique

M_i : masse initiale (avant l'incinération)

M_f : masse finale (après l'incinération)

- Analyse des éléments minéraux (Potassium K^+ , Sodium Na^+ , Calcium Ca^{++})

Le dosage de K, Na, Ca, sont réalisés par le spectrophotomètre à flamme type (JENWAY). Le principe est consisté à pulvériser l'échantillon dans une flamme, l'intensité de l'émission lumineuse est en rapport avec la concentration en élément dissous. Les lecteurs de la densité optique sont fait à des longueurs d'onde de 766.5 nm (K^+), et 590nm (Na^+).

Dosage du potassium (K^+):

L'opération a été réalisé par préparation des solutions de différente concentration de (KCl) et prendre ses densité optique à l'onde 766.5 nm, comme illustré dans la gamme et la courbe suivante :

Tableau 1. Gamme étalon du Potassium

N° du tube	Témoin	1	2	3	4	5
Concentration en ppm	0	10	20	40	60	100
Densité optique à 766.5 nm	0	82	119	175	213	270

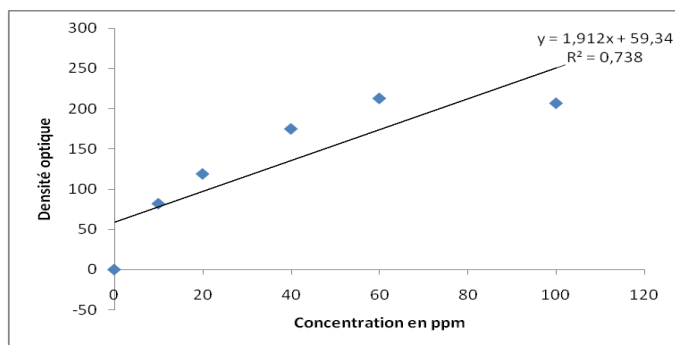


Figure 1. Courbe étalon du Potassium

La valeur est calculée par la relation :

$$\% \text{ K} = (X.U.V) / 10^4 . P$$

% K : exprimée en mg/100g de poids sec

U : nombre de dilution (25 fois).

V : volume de la solution minéralisée (20 ml).

P : le poids de matière sèche en g.

X : la concentration calculée à partir de l'équation de graphe.

Dosage du (Sodium) :

pour doser cet élément on fait les mêmes étapes du (K)

mais avec de solution (NaCl) et d'onde 590 nm.

Tableau 2. Gamme étalon du Sodium

N° du tube	Témoin	1	2	3	4	5
Concentration en ppm	0	100	200	300	400	500
Densité optique à 590 nm	0	59	65	121	144	164

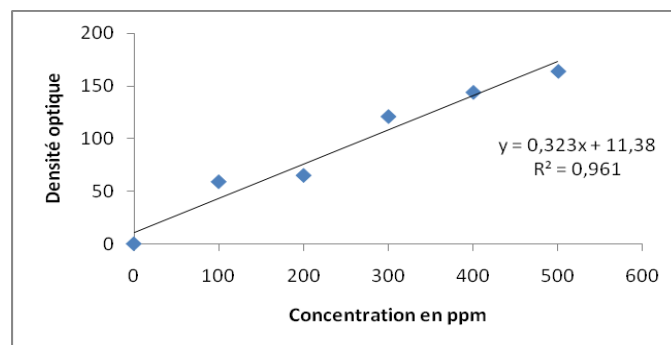


Figure 2. Courbe étalon du Sodium

La valeur est calculée par la relation :

$$\% \text{Na}^+ = (\text{X.U.V})/10^4. \text{P}$$

% Na⁺ : exprimée en mg/100g de poids sec.

Dosage de (Calcium) :

Les mêmes étapes et relation précédente La valeur est calculé par la relation :

$$\% \text{Ca}^{++} = (\text{X.U.V})/10^4. \text{P}$$

% Ca⁺⁺ : exprimée en mg/100g de poids sec.

Tableau3. Gamme étalon du Calcium

N° du tube	Témoin	1	2	3	4	5
Concentration en ppm	0	100	200	300	400	500
Densité optique	0	8	15	20	25	29

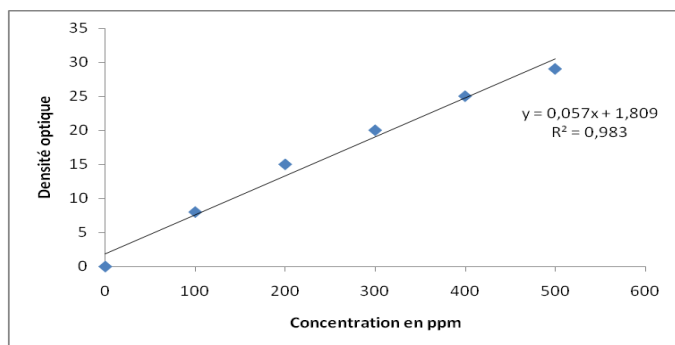


Figure 3. Courbe étalon du Calcium

Dosage de (Phosphore) :

Basé sur la formation d'un complexe d'acide phosphorique, molybdique, ascorbique et réactif sulfumolybdique, sont divisés par déférente concentrations et prendre ses densité optique à longueur d'onde 650 nm, par spectrophotomètre UV Visible, puis illustré dans un courbe (densité en fonction de concentration).

Tableau 4. Gamme étalon du Phosphore

N° du tube	Témoin	1	2	3	4	5
Concentration finale en ppm	0	100	200	300	400	500
Densité optique à 650nm	0	8	15	20	25	29

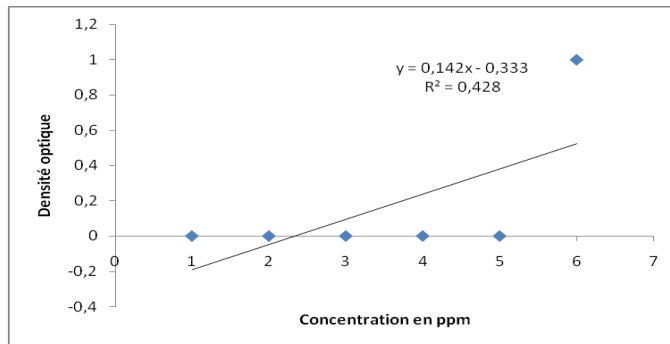


Figure 4. Courbe étalon du Phosphore

La teneur en mg/100g de matière sèche est exprimée par la relation :

$$\% \text{P}^- = \text{C.A}$$

% P⁻: exprimée en mg/100g de poids sec.

C : la concentration lue de la graphe

A :le facteur de dilution

B.2 Analyses biochimiques

- Dosage de sucre totaux (Méthode Dubois) :

La méthode permet de doser les oses en utilisant le phénol et l'acide sulfurique concentré et densité optique est déterminée en spectrophotomètre UV visible à 490 nm (Linden,1981).

Tableau 5. Gamme étalon de Glucose à 0.1% pour les sucres totaux

N° du tube	Témoin	1	2	3	4	5
Concentration finale en µg/ml	0	40	80	120	160	200
Densité optique à 490 nm	0	0.08	0.14	0.20	0.26	0.38

- Dosage des sucres réducteurs et Glucose :

Pour doser les sucres réducteurs et Glucose on utilise la méthode de Fehling qui passer par l'Etalonnage puis le dosage selon la relation suivante :

$$n(\text{glucose})_{\text{étalonnage}} = n(\text{sucres réducteurs})_{\text{dosage}}$$

- Teneur en saccharose :

La teneur est obtenus par la différence entre la teneur en sucre totaux et les sucres réducteurs.

$$\% \text{Saccharose} = \% \text{Sucres totaux} - \% \text{Sucres réducteurs}$$

III. RÉSULTAT ET DISCUSSIONS

Tous les résultats présents sont la moyenne de 4 essais, les résultats relatif aux analyses de sucre liquide sont présentés dans les tableaux : 6-7-8.

Tableau 6 : Caractéristiques physico-chimiques de sucre

	<i>Teneur en cendre %</i>	<i>T.S.S</i>	<i>PH</i>	<i>Densité g/l</i>
Sucre liquide	2.5 ± 0.1	1.477	3.82	1.213

Tableau 7 : Teneur en élément minéraux

<i>Élément Minéraux</i>	<i>K⁺</i>	<i>Na⁺</i>	<i>Ca⁺⁺</i>	<i>P⁻</i>
Teneur en mg / g de sucre liquide	586.8	66.86	86.73	49.22

Tableau 8 : Caractéristiques biochimiques de sucre

<i>Les teneurs en %</i>	<i>Sucre totaux</i>	<i>Sucre réducteurs</i>	<i>Saccharose</i>	<i>Glucose</i>
Sucre liquide	88.93	84.73	4.2	44.22

Tableau 6 :

La teneur en cendre trouvé proche à celle donnée par [4] et [5] qui est égale 2.29% et 2.83%,respectivement.et légèrement supérieur à [6] de valeur 2%. Cette valeur élevée explique la richesse de notre produit en élément minéraux.

La teneur en solide soluble (T.T.S) trouvé est conforme aux résultats obtenus par [7] de valeur 1.3716, qui signifie la richesse de sucre en solide soluble.

Le pH est légèrement acide elle est proche à valeur de [8],4±0.005,mais inférieure aux valeur notées par [9],[10] sont 5.56 et 6.14 respectivement.

La densité de sucre obtenus est légèrement inférieure de celle donnée par [8] qui donne l'intervalle de[1.28 à 1.50] g/l.

Tableau 7

La valeur de K⁺ est légèrement inférieure de celles donnés par [11] et [12], avec des valeurs d'ordre 678 mg/100g et [600-1600] mg/100g.

Cette différence peut s'explique par l'influence des conditions climatique ou la dégradation de l'élément avant le doser.

La valeur de Na⁺ trouvé est en accord avec qui donné par [13] d'intervalle [27-70] mg. Cette valeur montre que notre sucre riche en Sodium.

La valeur de Ca⁺⁺ est conforme à résultat donné par [13], [20-150] mg/100g.

La valeur de P⁻ est proche à résultat de [13] qui donne [34-120] mg/100g.

Tableau 8

le résultat de sucres totaux est obtenus par la méthode de Dubois, est conforme à celles donnés par [14] et [7] de 85.28%,93%.

Les sucres réducteurs (Glucose et Fructose) déterminés par la méthode de Fehling est proche qui donne par [14] et [7] de 80.68%.

la teneur en Saccharose est conforme à 4.37% qui donnée par [14],et légèrement supérieur à 3% de [7].

Selon [15], les dattes molles sont caractérisées par un taux élevé en sucre réducteurs et les variétés sèches par un taux élevé en Saccharose .

Le résultat du Glucose obtenus est supérieur à celle trouvée par [8] de valeur 37.03%, cette teneur explique la richesse en glucose.

IV. RENDEMENT PONDÉRAL

Le rendement pondéral est définit comme étant le rapport entre la quantité de sucre liquidez formée er la quantité des dattes consommés.

$$R\% = (\text{Quantité de sucre} / \text{Quantité de datte}) \times 100$$

Tableau 4 :Rendement pondéral de biomasse sucre liquide

<i>La quantité de sucre en g</i>	793.3217
<i>La quantité de datte en g</i>	1000
<i>Le rendement de sucre en %</i>	79.33%

V. CONCLUSION

L'objectif visé par ce travail est de mettre les dérivées de datte de palmier dattier algérien dans le but de produire un sucre à base de procédé biotechnologique.

Les résultats trouvés montrent que la qualité de sucre obtenue est conforme aux normes internationales, à noter que le taux de sucre totaux dépasse 80% de rendement atteint jusqu'au 79.33%.

Parmi les avantages de ce projet c'est :

Mis en valeur des dérivées de dattes, produit 100% biologique, le respect il ne présente pas de dangers pour l'environnement car les sous produits sont utilisées en temps qu'aliments.

REFERENCES

- [1] A.DJIDEL, "production d'acide lactique par lactobacillus casei subsp," doctorat, Nancy université, 2007.
- [2] A. Tousi, "production des substances a forte valeur ajouté a partir des produits de la palmerie algérienne ", Biskra2005.
- [3] D. K. S.Hanachi, A.Benkhalifa, "Inventaire variétale de la palmeraie algérienne," p. 225, 1998.
- [4] S. D. amiour, "étude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes et évaluation in vitro de leur activité biologique," El-Hadj Lakhdar-Batna, 2009.
- [5] K.Kaid, "caractéristique biochimique de rob préparé à partir de deux variétés "Mech Degla" et "Ghars", " Mémoire d'ingénieur, département d'agronomie, Batna, 2007.
- [6] Y.Noui, "Optimisation de la production de la biomasse "Sccharomyces cerevisiae" cultivé sur un extrait de datte " Mémoire d'ingénieur, département d'agronomie, Batna, 2001.
- [7] M.Merabet, "production d'un bioéthanol et vinaigre par mise en valeur des dérivées de dattes ", université de Ouargla.
- [8] O.Sibouker, "qualité nutritionnelle,hygiénique et organoleptique du jus de dattes," thèse Magister, INA, El-Harrache, Alger, 1997.
- [9] H.Soltani, "Etude comparative de la composition biochimique de trois types d'extrait de dattes:date molle(Gahrs),demi molle (Deglet Nour), sèche(Mech degla)," Mémoire d'ingénieur, Département d'agronomie, Batna, 2007.
- [10] G. H. S.Benamara, Amellal H., Djouab A., Benahmed A.,Noui Y, "Some Technologic Proprieties of Commun date fruits " *American Journal of Food Technologie* vol. 8, 2007.
- [11] S. B. H.Chibane, Y.Noui, A, Djouab, "Some physichemical and Morphological Characterizations of Three Varieties of Algerian Common Dates," *European journal of Scientific research* vol. 18, pp. 134-140, 2007.
- [12] S.Foura, "Contribution à l'étude chimique des dattes en Algérie " Mémoire d'ingénieur I.N.A.T.A, Constantine, 1980.
- [13] S.Benflis, "Caractéristiques biochimique de l'extrait de datte variété sèche"Mech -Degla", " Mémoire d'ingénieur, Département d'agronomie, Batna, 2006.
- [14] M.Belguedj, *Caractéristiques des cultivars de dattiers de dans les palmeraies sud-est Algérie*, Dossier-Document-Débat ed., 2002.
- [15] A. Dowson H.w., *Récolte et conditionnement des dattes* FAO. Rome ed., 1963.