

## POTENTIALITE EN SUCRES DE TROIS POPULATIONS DE SORGHO LOCAL ALGERIEN ET VALEUR NUTRITIONNELLE DES SOUS-PRODUITS ISSUS DE PRESSAGE

ALANE Farida<sup>1\*</sup>, BACHIR Hakim<sup>1</sup>, MAZARI Azzedine<sup>1</sup>, CHABACA Rabha<sup>1</sup>, RAHALE-Bouzziane Hafida<sup>1</sup>, ABDELGUERFI Aissa<sup>2</sup>

<sup>(1)</sup>Institut national de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA),  
Baraki, Alger, Algérie

<sup>(2)</sup>Ecole Nationale supérieure agronomique (ENSA), Harrach, Alger, Algérie

E-mail: [alanefarida@hotmail.fr](mailto:alanefarida@hotmail.fr)

**Résumé.-** Nous nous intéressons dans cette étude à déterminer les teneurs en sucres totaux et de vérifier la qualité nutritionnelle des bagasses de trois populations locales Algériennes de sorgho (Hamra, Beida et Soudane). A cet effet, il est procédé en premier lieu à l'extraction de la sève après broyage de la moelle des tiges qui est séparée de l'écorce, puis le calcul du rapport de ces deux fractions, ainsi que le pressage de celle-ci. A la fin, le dosage des sucres totaux des trois sèves obtenues des populations étudiées est effectué. Les résultats d'analyses montrent que ces populations contiennent respectivement des taux de sucres totaux qui varient entre 11-14,5 et 17%. Aussi, la composition chimique semble intéressante: (protéines brute, cellulose brute, calcium et phosphore), mais elle est déséquilibré en azote totale et élevée en cellulose brute notamment chez la population Soudane avec un taux de 37,46% et une production de matière verte atteignant les 14,4Kg favorisée par le nombre de talles et la hauteur moyenne des tiges. Par ailleurs, la population Hamra donne un très bon résultat concernant la digestibilité par rapport aux deux autres populations avec un rapport moelle/écorce proche de 1. Après détermination de la composition chimique des sous produits issus du pressage leur teneur en unité fourragère est estimée. Ainsi, la population destinée à la production fourragère, à double fin est identifiée.

**Mots clés:** Populations sorgho, sucres totaux, sous produits, valeur nutritionnelle.

## SUGAR POTENTIAL OF THREE POPULATIONS OF ALGERIAN LOCAL SORGHUM AND NUTRITIONAL VALUE OF BYPRODUCTS FROM PRESSING

**Abstract.-** In this study, we are interested in determining total sugar levels and verifying the nutritional quality of bagasse of three Algerian local populations of sorghum (Hamra, Beida and Soudane). The first proceeded to the extraction of the sap after grinding of marrow of the rods which is separated from the bark, and then calculation of the ratio of these two fractions, as well as the pressing of the latter. At the end, the total sugars of the three saps obtained from the populations studied are assayed. The results of the analyzes show that these populations contain respectively total sugar levels which vary between 11-14.5 and 17%. Also, the chemical composition seems interesting from the point of view of: (crude protein, crude fiber, calcium and phosphorus) but is unbalanced in total nitrogen and high in crude fiber, particularly in the Sudan population with a rate of 37.46% and a production of green matter reaching 14.4 kg, favored by the number of tillers and the Average height of the stems. Moreover, the Hamra population gives a very good result on digestibility compared to the two other populations with a ratio of marrow to bark ~ 1. The agronomic aspects studied show a significant or very highly significant difference. After determination of the chemical composition of the by-products resulting from the pressing, their fodder unit content is estimated. Thus, the population destined for fodder production, dual purpose or grain production is identified. But many biodiversity remains to be explored.

**Key words:** Sorghum populations, total sugars, by - products, nutritional value.

## Introduction

Depuis des siècles le sorgho constitue une importante denrée alimentaire de base dans les régions tropicales semi-arides d'Asie et d'Afrique [1]. En Algérie la culture avait occupé une place non négligeable, représentant principalement deux espèces : *Sorghum halepense* (L.) Pers. et *S. annuum* Trab que l'on distingue par leur panicule compacte (*Sorghum vulgare* L. var. *contractus* Korn) [2].

Plusieurs travaux ont mis en évidence l'intérêt économique de la culture du sorgho comme étant une culture agroalimentaire et industriel (sucre, éthanol, sirop, grains et fourrage) [3]. Elle peut être considérée comme une culture à double vocation, soit pour l'alimentation humaine soit pour l'extraction des sucres ou à la fabrication d'éthanol. Après présage de la biomasse la production d'un résidu fourrager obtenu est utilisée en alimentation animale [4].

Dans cette étude, il est recherché l'intérêt agroalimentaire du sorgho local oasiens venant du sud algérien par l'extraction de la sève et le dosage des surs totaux. Le deuxième intérêt de ce travail de recherche réside dans le fait que les résidus de pressage de ces populations de sorgho pourraient servir, entre autres, à l'alimentation des ruminants. Ainsi, pour valoriser les sous produits d'extraction il est déterminé leurs compositions chimiques (protéines brutes, cellulose brute, phosphore et calcium) et enfin il est estimé leur unité fourragère lait (UFL).

### 1.-Matériel et Méthode

La semence a été collectée l'année 2012, auprès des agriculteurs des oasis d'Algérie (wilaya d'Adrar) située à une distance de 1 330Km au sud de la capitale. Le nombre de graine par panicule, la couleur et le poids de 1000 graines de ces populations sont indiqués dans le tableau I.

**Tableau I.-** Nombre de grains par panicule, couleur et le poids de 1000graines

Populations	Couleur	nombre de graines /panicules	poids de 1000 graines
Hamra	Rouge	775	40,16
Beida	Blanche	950	31,125
Soudane	Noire	532	24,37

Le dispositif expérimental est de type bloc aléatoire complet avec trois répétitions couvrant une superficie de 1107m<sup>2</sup>, en plein champs au niveau de la station expérimentale (INRAA), installé le 30/06/2013. Le stade de récolte est laiteux pâteux, réalisé le 13/11/2013. Le site expérimental est dans l'étage bioclimatique subhumide [5]. Les températures moyennes et maximales durant la première semaine de l'essai étaient respectivement de 15°C et de 23,3°C. Le maximum pluviométrique enregistré durant la période expérimentale sont portés dans le tableau II.

**Tableau II.-** Précipitations de la période de l'essai

Mois	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pluviométrie (mm)	6	2	3	14	16

L'analyse physico-chimique du sol en place effectué à deux profondeurs différentes, 20cm et 40cm montre une structure argilo-limoneux avec un pH=7,87 alcalin. Le taux d'azote est de 0,034%.

Pour l'extraction de la sève il est pris environ 500g de tiges coupées en petits morceaux. Après pesé de l'échantillon il est séparé la moelle de l'écorce au couteau. La moelle coupée finement puis broyée puis pressée dans la moulinette de légume. Le jus obtenu après pressage avec une passoire (photo 1, 2, 3) est quantifié dans un matras gradué, la lecture des sucres est faite au réfractomètre (photo 4).



Photo 1



Photo 2



photo 3

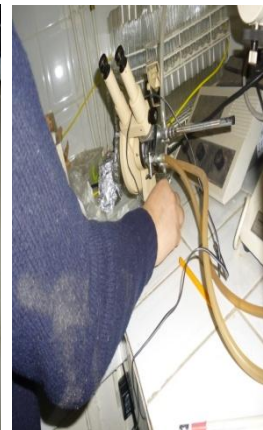


photo 4

### 3.-Résultats et discussion

Le sorgho est au stade gonflement, le 15/09/2013. La Hamra avec 77jours à partir de la date semis, est plus précoce que les deux autres populations, la plus tardive est la population Soudane (84 jours). Comparé aux deux autres populations, la Hamra a moins d'écorce et plus de moelle par100g de matière verte (tab. III), il est évident qu'elle sera plus digestible. Le rapport M/E (moelle sur écorce) est environ de un (1) alors qu'en deuxième position il est retrouvé la population Beida avec un rapport (moelle sur écorce) de 0,259 et en dernière position la population Soudane avec un rapport (moelle sur écorce) de 0,112 (tab. IV). D'après le tableau III, la population la plus digestible est la plus juteuse, 23.1ml par100g de matière verte. Toutefois, cette population est la moins riche en sucre totaux 11% alors la moins juteuse est la plus riche en sucre totaux 17%. [6] trouve un taux de sucre de 14% à 15% chez la canne à sucre alors que chez le sorgho sucré un taux de 16%. Les résultats de la présente étude, atteignent 17%.

**Tableau III.-** Teneur en sucres totaux de trois populations de sorgho local et en matière sèche des sous-produits d'extraction

Population s	Volume de jus (ml/100g de matière verte)	% de moelle après pressage	% de l'écorce	Brix	% de Sucres	MS (g de moelle après pressage)	Matière sèche (MS) de l'écorce (g)
Hamra	23,1	40,92	22,11	1,349	11	5,808	5,214
Beida	14,233	22,92	52,49	1,355	14,5	4,362	16,827
Soudane	1,55	18,77	75,08	1,359	17	4,304	38,446

La population Soudane offre 14,4Kg de matière verte, cette masse est favorisée par la hauteur moyenne des tiges (2,69m) et le nombre élevé de talles 8. Mais n'améliore pas la production de jus de la population 223,2ml inférieure à celle des deux autres populations. Mais la production des sucres totaux de la population Soudane dépasse les deux autres (2448g) (tab. IV).

**Tableau IV.-** Quantité de jus et des sucres totaux trouvées et les paramètres déterminants

Populations	Rendement des tiges Kg/m <sup>2</sup>	Quantité de jus (ml)	Quantité de sucres (g/kg de tiges)	Quantité de sucres (g /rendement de tiges)	Hauteurs des tiges (cm)	Nombre moyen de talles	Rapport feuilles sur tiges en vert
Hamra	3,02	697,62	25,41	76,74	1,623	3,33	0,377
Beida	6	853,98	20,63	123,801	1,762	4	0,461
Soudane	19,2	297,6	02,6	50,59	2,693	8	0,434

Etant donné que les feuilles ont moins de cellulose que les tiges et sont pauvres en lignine leur introduction améliore la valeur nutritive du fourrage chez le ruminant. Le rapport feuille sur tige en vert et en sec (tab. IV) montre la supériorité de la population Beida (0,46 et 0,42) respectivement en vert et en sec.

L'analyse fourragère des résidus de pressage offre une teneur en fibre chez les trois populations étudiées élevée ; mais encore plus élevée chez la population Soudane avec 37,46%MS. Alors pour la moelle, la population la plus fibreuse est la Hamra avec 31,80% MS mais c'est la plus riche en phosphore et en calcium avec respectivement 0,26%MS de phosphore et 1,26 en calcium (tab. V). La valeur nutritive exprimée en UFL chez les trois populations varie entre 0,78 et 0,87 ; la plus faible se trouve au niveau de l'écorce de la population Hamra (0,78) ce qui est relativement acceptable pour une graminée (tab. IV).

**Tableau V.-** Composition chimique des résidus issus du pressage des trois populations de sorgho local

Echantillons/analyses	Matière sèche (%)	Protéines brutes (%MS)	Cellulose brute (%MS)	UFL	Phosphores (%MS)	Calcium (%MS)
Moelle Hamra	92,11	1,26	31,81	0,84	0,206	1,26
Ecorce Hamra	92,43	1,31	29,82	0,78	0,26	1,038
Moelle Beida	89,90	1,10	31,76	0,87	0,20	1,035
Ecorce Beida	95,7	0,75	29,57	0,85	0,22	0,53
Moelle Soudane	90,89	1,17	30,45	0,85	0,22	0,98
Ecorce Soudane	96,13	0,61	37,46	0,87	0,20	0,42

$UFL=0,870+0,001433MAT-0,000838CB$  (INRA France, 1979) [7].

## Conclusion

Cette étude en Algérie sur l'extraction des sucres totaux de trois populations locales de sorgho oasiens montre qu'elle peut présenter de l'intérêt tant d'un point de vue agroalimentaire que zootechnique. Puisque le taux des sucres mesuré varie entre 11% et 17% . Toutefois la valeur la plus intéressante semble se trouver chez la population Beida

qui est de 14,5% de sucre totaux .Celle ci offre aussi une quantité de jus de 640,485ml par trois mètres linaires qui lui correspond une quantité en gramme de sucres totaux de 652 g. Cette forte production est peut être favorisée par le rapport feuilles tiges élevé respectivement en vert et en sec (0,46-0,42) qui augmenterait la photosynthèse chez cette population.

Par contre la population Soudane, malgré son taux élevé de sucre et grâce à Sa capacité de tallage (moyenne de 8 talles par plant) ainsi que le faible diamètre de ces tiges est commode beaucoup plus au fourrage particulièrement le fourrage fané. La population Hamra qui donne la plus grande quantité de jus dans 100g de matière verte (23ml) peut jouer un rôle dans la production de sirop et le tannage par l'extraction des pigments des tiges par frottement de ces dernières.

Etant donné que ce matériel végétal n'a pas subi de modification génétique, il doit faire l'objet de sélection. Des croisements peuvent améliorer la digestibilité et la teneur en sucre totaux des populations.

### Bibliographie

- [1].- Purselove, J. W., 1988.- *Tropical crops. Monocotyledons*. Vol. 1 Wiley, New York. Chapitre sur les Graminées, pp. 118- 314. (Orge, Sorgo, et plusieurs espèces de millets).
- [2].- Quezel P., Santa S., 1962. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre national de la recherche scientifique, Paris, 565p.
- [3].- Matthew B. Whitfield, Mari S. Chinn\*, Matthew W. Veal., 2012.- Processing of materials derived from sweet sorghum for biobased products. *Industrial Crops and Products*, 37: 362– 375
- [3].- Bean B.W., R.L. Baumhardt, F.T. McCollumIII, K.C. McCuiston., 2013.- Comparaison des catégories de sorgho-grain et fourrage rendement et valeur nutritive du fourrage .*Field Crops Research*, 142: 20–26
- [4].- Anne Vanasse, Geatan Tremblay, Gilles Bélanger et philippe Seguin ., 2012.- Rendement en sucres et valeur nutritive du millet perlé et du sorgho sucré selon différents scénarios de récolte et de pressage . *Agri réseau*,: Plantes fourragères, 16p
- [5].- Seltzer .P. 1949.- *Le climat de l'Algérie*. Imprimerie La Typo-Litho, 1946. 2, Alger. 219p.
- [6].- Ballerini, D., 2011.- « Les biocarburants répondre aux défis énergétique et environnementaux des transports ». Edition Technip , Paris, 67p.
- [7].- INRA, 1979.- *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Tables de prévision de la valeur alimentaire des fourrages*. ouvrage collectif coordonné par C. Demarquilly. Centre de recherches zootechnique et Vétérinaires, INRA edition Paris, 580p.