

Physico-chemical properties and antioxidant potential of syrup derived from 'Madhura' sweet sorghum grown in different locations in Kenya

Owino, O.W.¹, Makori, E.M.¹, Sila, D.N.¹, Mwanjala Mwasaru¹, Thiongo, G.², Hunja Murage³ & Ojijo, N.O.¹

¹Department of Food Science and Technology, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT), P. O. Box 62000-00200, Nairobi Kenya

²Department of Chemistry, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT), P. O. Box 62000-00200, Nairobi Kenya

³Department of Horticulture, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (JKUAT), P. O. Box 62000-00200, Nairobi Kenya

Corresponding author: willis@agr.jkuat.ac.ke

Abstract

Sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) represents an analogous crop to sugarcane with similar accumulation of sugars in its juicy stems but with a higher agronomic stability to temperature fluctuations, less water requirement and better tolerance to salinity, alkalinity and drought. Sweet sorghum production has recently been introduced in Kenya. The production of SS syrup which has wide application in the food industry would add value to sweet sorghum production and enhance the sweet sorghum value chain, thereby providing additional livelihood opportunities to farmers involved in its cultivation. The present study was undertaken with the objective of producing sweet sorghum syrup; analyze its physical, chemical and antioxidant properties; and the influence of cultivation location on the properties of the syrup. The colour coordinate values of Chroma and Hue angle were indicative of the dark brown coloration of the syrups and were most influenced by location compared to Lightness (L*) values at $p < 0.05$. The density and the moisture content showed no significant difference while apparent viscosity and total acidity were significantly different between the syrups from the two locations. The sweet sorghum syrups from the two locations had fructose levels of 12 and 2%, sucrose at 66 and 88% while and glucose levels were 17 and 6%, respectively. Calcium was the macro-element with the highest concentration ranging between 108 to 272.33 mg/100g of syrup and was significantly different ($p < 0.05$) between the locations. For micro-elements, magnesium had highest concentration (124 and 118 mg/100 g). The sweet sorghum syrups exhibited high level of total phenolic content and total flavonoid content at 261.31 mg Gallic acid equivalent and 197.50 mg quercetin acid equivalent per 100g syrup, respectively. The radical scavenging activity being greater than 50% even at low syrup concentrations indicates that the sweet sorghum syrups are potent free radical-scavengers. This study shows that the sweet sorghum syrup is comparable to sugarcane syrup and can be of applicable use in Kenya's food industry since its physical and chemical attributes as well as antioxidant properties have therapeutic potential.

Key words: Colour, flavonoids, minerals, phenolics, radicals, viscosity

Résumé

Le sorgho doux (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) représente une culture analogue à la canne à sucre avec une accumulation similaire de sucres dans ses juteuses tiges mais avec une plus grande stabilité agronomique aux variations de température, aux besoins réduits en eau et à une meilleure tolérance à la salinité, à l'alcalinité et à la sécheresse. La production de sorgho à sucre a été introduite récemment au Kenya. La production de sirop SS qui a de nombreuses applications dans l'industrie alimentaire serait une valeur ajoutée à la production du sorgho doux et une amélioration de la chaîne de valeur du sorgho à sucre, en fournissant ainsi les moyens de subsistance supplémentaires aux agriculteurs impliqués dans sa culture. La présente étude a été entreprise dans le but de produire du sirop de sorgho doux; analyser les propriétés physiques, chimiques et antioxydantes; et l'influence du lieu de culture sur les propriétés du sirop. La couleur des valeurs de coordonnées de Chroma et l'angle de Hue était responsable de la coloration brun foncé des sirops et ont été le plus influencé par l'emplacement par rapport à la valeur de la Lumière (L^*) au $p < 0,05$. La densité et la teneur en humidité n'ont montré aucune différence significative tandis que la viscosité apparente et l'acidité totale sont significativement différentes entre les sirops provenant des deux emplacements. Les sirops de sorgho doux à partir des deux emplacements avaient des niveaux de fructose de 12 à 2% de saccharose, de 66 et 88%, tandis que les niveaux de glucose étaient 17 et 6%, respectivement. Le calcium est le macroélément avec la plus forte concentration de sirop se situant entre 108 et 272,33 mg/100 g et était significativement différente ($p < 0,05$) entre les emplacements. Pour les micro-éléments, le magnésium avait la plus forte concentration (124 et 118 mg/100 g). Les sirops de sorgho doux démontraient un haut niveau de la teneur en composés phénoliques totaux et la teneur totale en flavonoïdes à 261.31 mg équivalente l'acide gallique et 197,50 mg de l'acide quercétine équivalent pour 100 g de sirop, respectivement. L'activité radicale de fouille étant supérieure à 50%, même à de faibles concentrations de sirop indique que les sirops de sorgho doux sont des potentiels agents libres radicaux de fouille. Cette étude montre que le sirop de sorgho doux est comparable à du sirop de canne à sucre et peut être d'usage applicable dans l'industrie alimentaire du Kenya depuis ses attributs physiques et chimiques ainsi que des propriétés anti-oxydantes qui ont un potentiel thérapeutique.

Mots clés: couleur, flavonoïdes, minéraux, composés phénoliques, les radicaux, la viscosité
