

Attempt of modification of traditional processing of pearl millet into fermented gruel *ben-saalga*, to improve its energy density

Tou^{1,2*} El Hassane, Mouquet^{1,2} Claire, Guyot² Jean Pierre, Traoré¹ Alfred S, Trèche² Serge

1 CRSBAN/UFR-SVT, Ouagadougou University, 03 BP 7021, Ouagadougou, Burkina Faso

2 UR106 "Nutrition, Alimentation, Sociétés", IRD, BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5, France

*Corresponding author: elassane@yahoo.fr

The fermented millet gruels, *ben-saalga*, produced and commercialized in Ouagadougou, are widely accepted and consumed by the population, particularly by the young children. However, these gruels, as most of traditional gruels in Africa, have a low energy density (ED) (on average, 30 kcal/100g of gruel). The processing of pearl millet into *ben-saalga* comprises the following successive main steps: soaking the grains (first fermentation), grinding and filtration of humid flour, decanting (second fermentation) and cooking. This study aimed to improve the ED of *ben-saalga* by modifying this traditional processing in introducing intermediary steps of precooking and/or barley malt incorporation.

The modifications (precooking and barley malt incorporation) were chosen because of their potentiality to partially hydrolyse starch, thus allowing the preparation of high ED gruels. The modifications tested were (i) adding a precooking of 10 min after filtration stage to gelatinize the starch in order to enable the amylase attack and/or (ii) incorporate the barley malt (amylase source) at the beginning of decantation step at the rate of 1% of dry matter of the humid flour. The consistency of gruels prepared following the different processes was measured with a Bostwick consistometer in mm/30s at 45°C. During the decantation, the kinetics of acidification of the dough were registered with a pH-meter (WTW 340i).

The process combining both steps of precooking and barley malt incorporation allowed the preparation of high ED gruels (152 kcal/100g of gruel) having an appropriate consistency (Bostwick flow distance of 120mm/30s). On the other hand, each of these steps, tested individually, gave low ED gruels (24 and 30 kcal/100g of gruel, respectively) for the same Bostwick flow distance value, similar to the one of the traditional gruel. Barley malt incorporation did not modify the kinetics of acidification of the dough during decantation. However, the introduction of a precooking step induced a modification of the kinetics of acidification due to the destruction of the natural microflora and characterized by an important extension (up to 8 hours) of latency period. During this long latency period, the dough could undergo biochemical and bacteriological damages

The process combining both steps of modification proved highly efficient to increase the ED of gruels (on average, 440% more than the one of traditional gruel) and considerably delay the start of the fermentation. This disadvantage could be discarded through dough inoculation by the back-slopping technique.

Key words: Complementary food – Pearl millet fermented gruel – Energy density – Barley malt

Acknowledgment: This work was performed in the frame of the Cerefer (www.mpl.ird.fr/cerefer/) project funded by the European Commission, contract N° ICA4-CT-2002-10047.

Essai de modification des procédés traditionnels de fabrication des bouillies de mil fermenté *ben-saalga* en vue d'augmenter leur densité énergétique

Tou^{1,2*} El Hassane, Mouquet^{1,2} Claire, Guyot² Jean Pierre, Traoré¹ Alfred S, Trèche² Serge

1 CRSBAN/UFR-SVT/Univ. de Ouagadougou, 03 BP 7021, Ouagadougou, Burkina Faso

2 UR106 "Nutrition, Alimentation, Sociétés", IRD, BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5, France

*Auteur correspondant: elassane@yahoo.fr

Les bouillies de mil fermenté *ben-saalga*, produites et commercialisées à Ouagadougou sont bien acceptées et largement consommées par la population, en particulier par les jeunes enfants. Cependant, ces bouillies, comme la plupart des bouillies traditionnelles en Afrique, ont une faible densité énergétique (DE) (en moyenne 30 kcal/100 g de bouillie). Les procédés de fabrication du *ben-saalga* comprennent les principales étapes suivantes: un trempage des graines de mil (première fermentation), un broyage et une filtration de la farine humide, une décantation (seconde fermentation) et une cuisson finale. Cette étude visait à augmenter la DE du *ben-saalga* en modifiant ses procédés de fabrication à travers l'introduction d'étapes de cuisson et d'incorporation de malt, seules ou en combinaison.

Les modifications (cuisson et incorporation de malt) ont été choisies en fonction de leur potentialité à favoriser une hydrolyse partielle de l'amidon susceptible de rendre les bouillies épaisses plus fluides. Les modifications testées ont été (i) l'introduction d'une cuisson de 10 minutes de la pâte après filtration dans le but de gélatiniser l'amidon et de le rendre plus sensible à une attaque amylasique et/ou (ii) l'introduction de malt d'orge (source d'amylases) en début de décantation à raison de 1% de la matière sèche de la farine. Nous avons mesuré à l'aide d'un consistomètre de Bostwick la consistance (en mm/30s) à 45°C des bouillies préparées suivant les différents procédés. Pendant la décantation, les cinétiques d'acidification des pâtes ont été enregistrées à l'aide d'un pH-mètre enregistreur (WTW 340i).

Les procédés combinant les étapes de cuisson et d'incorporation de malt ont permis d'obtenir des bouillies ayant à la fois une consistance appropriée (écoulement de 120mm/30s) et une DE élevée (152 kcal/100g de bouillie). En revanche, ces mêmes étapes mises en œuvre individuellement, ont donné respectivement, pour la même consistance, des bouillies de faibles DE, 24 et 30 kcal/100g de bouillie, similaires à celle de la bouillie traditionnelle. Si l'incorporation de malt n'influe pas sur la cinétique d'acidification de la pâte au cours de la décantation, la cuisson quant à elle, induit, par la destruction de la flore naturelle, une modification caractérisée par un allongement important (jusqu'à 8h) de la phase de latence pendant laquelle la pâte pourrait subir des modifications à la fois biochimiques et bactériologiques.

La mise en œuvre combinée des étapes de cuisson et d'incorporation de malt s'est révélée très efficace pour augmenter la DE des bouillies (4,4 fois plus élevée que celle de la bouillie traditionnelle), mais retarde considérablement le démarrage de la fermentation. Une inoculation de la pâte à l'aide d'un pied de cuve pourrait compenser cet inconvénient.

Mots-clés: Aliment de complément – Bouillie de mil fermenté – Densité énergétique – Malt d'orge

Remerciements: Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet "Cerefer" (www.mpl.ird.fr/cerefer/) financé par la Commission Européenne, contrat N° ICA4-CT-2002-10047.