

# SUBSTITUTION DU SUCRE DANS LE FROMAGE CREME AU CHOCOLAT

**Dorina GHEORGHITA**

Université Technique de Moldavie

**Résumé:** Il y a un grand intérêt pour l'industrie laitière à trouver de nouveaux ingrédients pour améliorer les caractéristiques nutritionnelles et organoleptiques du fromage à la crème. Cette étude vise à obtenir des informations sur l'efficacité des édulcorants en tant que substitut du sucre dans le fromage à la crème avec du chocolat. Le fromage à la crème avec du chocolat ont été fabriqués dans différentes combinaisons de 3 types des édulcorants. Les résultats indiquent que l'isomalt a révélé des propriétés particulièrement bonnes pour la substitution partielle (15%) du sucre dans la formule originale du fromage, contrairement aux autres édulcorantes testés.

**Mots clés:** édulcorants de charge, édulcorants intenses, stévia, isomalt, maltitol, sucre, fromage crème au chocolat.

## 1. Introduction

Le changement des habitudes alimentaires et le mode de vie sédentaire ont conduit à une augmentation de l'obésité dans le monde entier, 12% de la population adulte étant obèses (OMS, 2012). Selon les estimations actuelles de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2012) prévoient que la consommation quotidienne de calories va passer de 2.803 kcal/habitant/jour pour l'année 2000 à 3050 pour 2030. Le gouvernement, les professionnels de santé et les détaillants font continuellement des pressions sur les fabricants d'aliments pour réduire la valeur calorique de produits riches en sucre et graisses [4].

Pour l'industrie laitière, il existe différentes stratégies de transformer les recettes traditionnelles en versions à faible teneur en gras ou à faible teneur en sucre: (a) en réduisant son contenu et / ou (b) en utilisant des ingrédients qui imitent leurs propriétés fonctionnelles. Néanmoins, il est encore un défi pour les technologues alimentaires de préserver les attributs sensoriels d'origine du produit traditionnel tout en atteignant des faibles teneurs en calories. Le fromage crème au chocolat est un produit versatile, qui permet l'addition ou l'exclusion d'un ou plusieurs composants. Sa structure est liée directement à la composition, mais surtout aux interactions entre les constituants. Cette structure se développe à différents niveaux d'échelles, de la molécule à l'organisation macroscopique.

Le sucre joue un rôle crucial dans le fromage crème au chocolat, en le transformant dans un dessert délicieux. Toutefois, il fournit beaucoup de calories vides, sans vitamines et minéraux, qui doit être remplacé par des sources plus saines. Le saccharose a une valeur calorique de 4 kcal/g et un pouvoir sucrant de 1. Le développement du fromage contenant des édulcorants à basses calories pourrait donc permettre aux consommateurs de profiter d'un aliment sucré avec moins de calories. L'inclusion de cet aliment dans le régime à place des produits contenant du sucre, pourrait aider à favoriser la perte de poids et le maintien du poids. Les sucres à faible teneur en calories sont les édulcorants, offrant la même douceur que le saccharose et fournissant moins d'énergie.

On distingue deux classes d'édulcorants: édulcorants intenses et les édulcorants de charge. Les édulcorants intenses ont un pouvoir sucrant très élevé, de plusieurs dizaines à plusieurs milliers de fois supérieur à celui de saccharose. En raison de ce grand pouvoir sucrant, ils sont utilisés dans des quantités qui sont une infime fraction du poids de saccharose nécessaire pour obtenir la même douceur. A l'inverse, les édulcorants de charge ont généralement un pouvoir sucrant (de 0,5 à 1) proche de celui de saccharose. Cela revient à dire qu'ils sont généralement un peu moins sucré que le saccharose, mais sont utilisés en quantités semblables au saccharose pour sucrer les produits [2]. Lors de l'investigation, de la classe des édulcorants intenses on a utilisé les glycosides de stéviol. Les glycosides de stéviol sont un groupe de molécules puissamment sucrées, produites dans les feuilles de la plante *Stevia rebaudiana* Bertoni [2].

Il a été découvert plus de 20 glycosides de stéviol, les principaux étant Stévioside, Rébaudioside A, Rébaudioside C et Dulcoside A, et chacun est environ 200 et 300 fois plus sucré que le saccharose. Cependant, le stévioside (environ 6-10%) et rebaudioside A (2-4%) ont été les deux principaux glycosides de stéviol trouvés dans les feuilles séchées, et donc, le plus souvent trouvé dans les formulations de *Stevia* [3].

Depuis Décembre 2011, les glycosides de stéviol (E 960) ont été autorisés à utiliser comme additif alimentaire et édulcorant dans l'UE. Un apport quotidien de 4 mg/kg de poids corporel, exprimée en équivalents de stéviol, a été défini comme acceptable (Anex II to Regulation EC, No 1333/2008). Son utilisation dans diverses catégories des

aliments est réglementée, par exemple, dans les produits aromatisés laitiers fermentés, crème glacée, produits de chocolat, produits de boulangerie fine, marmelades, nectars de fruits, boissons aromatisées, édulcorants de table, compléments alimentaires et aliments diététiques destinés pour de traitements médicaux spéciales et le contrôle du poids.

La principale classe de composés utilisés comme édulcorants de charge sont les polyols, qui fournissent approximativement 2.4 kcal/g. Leur utilisation à plus de 10g/100g peuvent entraîner des effets secondaires gastro-intestinaux chez les personnes sensibles. Lors de cette recherche ont a étudié deux polyols, notamment l'isomalt et le maltitol. Isomalt est un mélange équimolaire de deux alcools disaccharidiques, l'alpha-D-glucopyranosyl-alpha-(1-6)-sorbitol et d'alpha-D-glucopyranosyl-alpha-(1-6)-mannitol. Il est obtenu industriellement par hydrogénation catalytique de l'isomaltulose [1] et présente environ 50% de la douceur de saccharose [5]. Maltitol ne se trouve pas dans la nature, mais est produit par hydrogénation du maltose obtenu à partir d'amidon [1] et son pouvoir sucrant étant d'environ 90% du pouvoir sucrant du saccharose [5].

## 2. Matériels et méthodes

Les essais ont été effectués sur un fromage de type mascarpone avec du chocolat blanc qui se fabrique sous la marque Chocobo, par Innolact. La formulation du fromage crème au chocolat se base sur les études réalisées de Lucey et al., 2011. Premièrement, un volume du lait pasteurisé a été mélangé avec du crème fraîche et protéine du lait (Proticuard 60) dans le robot de cuisine, thermomix. Le mélange a été chauffé jusqu'à 50 °C pendant ~7 minutes, avec une vitesse de rotation de 2 – 2.5 tours par seconde.

On a ajouté du chocolat blanc, du sucre, d'inuline, d'acide sorbique dans un conteneur. Le sucre a été mélangé avec l'acide sorbique et l'inuline pour ne former pas des grumeaux dans la base laitière. Puis, les composants secs ont été ajoutés à la base laitière et chauffés pendant 20 minutes, 50 °C. Le pH de la composition a été ajusté à pH 6.10 avec de solution d'acide citrique. Ensuite, le mélange a été pasteurisé de 50 °C à 80 °C, puis homogénéisé à 500 Bar. On a finalisé par l'emballage du fromage crème au chocolat en conteneur de 100 g et le stockage des échantillons à 4°C, jusqu'à l'analyse. Les analyses physico-chimiques et de texture ont été effectuées 24 h après fabrication: mesure et suivi de l'acidité (ISO 22113:2012); détermination de l'extrait sec total (NT 14. 110:1987); détermination de la matière grasse, protéines et glucides (FTIR Analyses); analyse sensorielle du fromage (selon la Norma polonaise PN-ISO 4121:1998 et ISO PN-6658:1998). On avait utilisé comme édulcorants:

- SG 95 – composition des glycosides de stéviol, édulcorant naturel, sans calorie;
- Sigma D - mélange de glycosides de stéviol adapté aux produits laitiers;
- Maltilite P200 - maltitol cristallin sous forme d'une poudre blanche, goût frais et doux;
- Isomalt ST - mélange de saccharides hydrogénés.

Le sucre a été remplacé en totalité ou partiellement, comme suite:

Tableau 1: Composition des échantillons à faible teneur en sucre

Nom d'échantillon	Nom d'édulcorant	Edulcorant, %	Sucre, %
Echantillon 1	Sg 95	0.1	0
Echantillon 2	Sigma D	0.1	0
Echantillon 3	Maltilite P200	1.8	15
Echantillon 4	Isomalt ST	3	15
Echantillon 5	Isomalt ST	3.5	15
Echantillon 6	Isomalt ST	4	15
Echantillon 7	Isomalt ST	3	10

## 3. Résultats et Discussions

En remplaçant le sucre par du stévia, on a obtenu un produit suffisamment sucré. Toutefois, un goût, proche de la réglisse et un peu amer, a été remarqué, pour ça on ne le peut pas utiliser comme produit sucrant dans le fromage crème au chocolat. Les composés chimiques trouvés dans la stévia interagissent avec les deux récepteurs doux et amers, conduisant de cette façon à l'apparition d'arrière-goût amer qui n'est pas approprié. Chez les humains, les papilles gustatives sur la langue contiennent des récepteurs pour identifier des composés chimiques doux et amers. Il y a seulement un récepteur qui identifie les goûts sucrés, mais il y a 25 récepteurs différents pour les goûts amers. La substitution total de saccharose a diminué la dureté instrumentale, a changé la couleur du produit-blanc pur, parce que le stévia (et les autres édulcorants) ne peut (peuvent) pas provoquer une réaction Maillard et a changé le goût, devenant artificiel.

A partir de ces observations, une substitution totale de sucre ne va pas satisfaire complètement les consommateurs qui voudront trouver dans le produit un goût naturel auquel ils ont été habitués. Une solution plus satisfaisante est de ne pas remplacer tout le sucre par les édulcorants, mais garder une quantité de 15 ou 10% dans le produit. Dans les expériences suivantes, quand on a utilisé 15% de sucre et 1.8% de maltitol, le résultat a été un produit assez sucré,

crémeux, avec une bonne texture. Néanmoins, un goût légèrement d'amidon est senti, probablement, dû au fait que le maltitol s'obtient par hydrogénation chimique du maltose, sucre de malt, préparé industriellement à partir d'amidon.

L'utilisation de l'isomalt a révélé des propriétés particulièrement bonnes pour cette application. Les échantillons (avec 15% sucre et 3% isomalt) ont un goût agréable, propre et neutre. La sensation en bouche et le goût sont similaires à celles du saccharose, étant donné que le saccharose est le composant de cristallisation de la formule. En même temps, une amélioration de texture est identifiée, le produit étant un peu plus ferme et visqueux. L'évaluation sensorielle de la texture était en bon accord avec les mesures instrumentales.

Comme, l'isomalt se dissout plus lentement dans la bouche et le produit se caractérise par un goût plus durable. L'utilisation d'isomalt présent et d'autres avantages, étant un produit non-hygroscopique, soin n'est pas nécessaire lors de la manipulation, d'empêcher l'absorption d'humidité. Aussi, l'isomalt ne perd pas sa douceur et ne dégrade pas pendant la pasteurisation du fromage crème au chocolat. Le remplacement du saccharose par l'isomalt se traduit par une réduction de calories, comme montre le tableau 2.

Tableau 2: Réduction d'apport calorique pour le fromage crème au chocolat, en utilisant un édulcorant de charge

Valeur nutritive (pour 100 g)			
Fromage crème au chocolat (30% de sucre)		Fromage crème au chocolat (15% de sucre et 3% d'isomalt)	
Calories	268 kcal (1120 kJ)	Calories	214 kcal (915 kJ)
Lipides	13.4 g	Lipides	13.4 g
Protéines	4.4 g	Protéines	4.4 g
Glucides	32.7 g	Glucides	20.6 g
Fibres aliment.	0.7 g	Fibres aliment.	0.7 g
Sel	0.2 g	Sel	0.2 g

La valeur calorique obtenue par un remplacement du 15% saccharose est de 20% inférieure à celle du produit classique. Le taux de glucides a diminué avec 40% (en utilisant la valeur calorique de 2.4 kcal/g pour l'isomalt en vertu de la législation européenne). La réduction calorique total correspondre aux normes de la législation imminente, qui permet une réduction calorique jusqu'au 30% pour les produits autorisés.

L'augmentation de la dose d'isomalt (3.5, 4 %), en gardant la même dose de sucre, apporte plus de douceur au produit. Les échantillons avec 10% sucre et 4% isomalt, aussi sont caractérisé par un goût plus sucré. La diminution du sucre à 10%, en mélangeant avec 3% isomalt, ont développé un produit moins sucré, qui ne va pas être apprécié par les consommateurs.

Isomalt est de 5 fois plus cher que le sucre standard et légèrement augmente le coût total du produit. Ainsi, le défi pour le spécialiste du marketing assisté par le membre R&D sera de concevoir un produit dans lequel le consommateur ne se concentre pas sur la comparaison de prix avec le produit à base de sucre. Toutefois, le fromage crème au chocolat doit être commercialisé pour les avantages supplémentaires que les apportent l'isomalt. Les petites portions de produit avec ce polyol peuvent également réduire le risque d'effets secondaires gastro-intestinaux, tant qu'il agit et comme une fibre.

En conclusion, on a remarqué que l'utilisation de l'isomalt (3%) a révélé des propriétés particulièrement bonnes pour la substitution partielle (15%) du sucre dans la formule originale du fromage, contrairement aux autres édulcorantes testés (2 types de stévia, maltitol). Le produit a reçu une évaluation positive lors de l'analyse sensorielle effectué par 10 panelistes. Par conséquent, les variations de la composition chimique, de la texture et de la couleur produite par la substitution la réduction de la teneur en sucre n'ont pas affecté négativement l'acceptabilité du fromage crème au chocolat.

## Bibliographie

1. Bornet FRJ (1994). Undigestible sugars in food products. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 59 (suppl), 763S-9S.
2. Fry JC (2012). Natural low-calorie sweeteners. 41-75, Connect Consulting, UK.
3. Morlock GE, Meyer S, Zimmermann BF, Roussel JM, Benno F (2014). High-performance thin-layer chromatography analysis of steviol glycosides in Stevia formulations and sugar-free food products, and benchmarking with (ultra) high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1-31.
4. Navarro V., Serrano G., Lasa D., Luis Aduriz A., Ayo J. (2012). Cooking and nutritional science: gastronomy goes further. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1, pp. 37-45