



## INFLUENCE DE L'AJOUT DE LECITHINE SUR CERTAINES PROPRIETES DE LA MARGARINE ♦

I. Siminiceanu<sup>1</sup>, N. Platon<sup>2\*</sup>, D. I. Nistor<sup>2</sup>, A.V.Ursu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Technique Gh. Asachi, 71, Bd. Mangeron, RO-6600, Iași, Roumanie, E-mail: [isiminic@ch.tu.iasi.ro](mailto:isiminic@ch.tu.iasi.ro)

<sup>2</sup>Université de Bacău, 157 Calea Mărășești, 600115, Bacău, Roumanie;

\*Correspondance : E-mail : [nicoleta7platon@yahoo.com](mailto:nicoleta7platon@yahoo.com)

**Abstract:** The aim of this work is to study the influence of the lecithin addition in the margarine manufacturing process. The margarine is a stable emulsion based on vegetal fats and water; this product has plasticity, consistency, color, taste and flavor resembling with butter [1]. For the qualitative study of the finished product, the acidity index, saponification index and acetylation index have been determined. These indexes are important due the fact that their value directly influences the stability of the product.

**Keywords:** *emulsifying agent, lecithin, stabilization, emulsion, margarine*

### INTRODUCTION

Ce travail a à la base le phénomène de préparation d'une émulsion. Ce phénomène représente l'étape clé dans le processus d'obtention de la margarine. La préparation d'une émulsion est le phénomène par lequel on réalise le mélange intime, jusqu'à la

---

♦ Paper presented at **COFrRoCA 2006: Quatrième Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquée**, 28 June – 2 July, Clermont-Ferrand, France

solubilité presque parfaite, des deux substances qui, normalement, ne peuvent pas être mélangées. C'est le cas des graisses avec l'eau. Pour la réalisation de ce mélange, il est nécessaire qu'on ait une substance qui a la propriété de se mélanger avec les deux matériaux. Cette substance est un l'agent émulsionnant et il se caractérise par la présence de deux parties distinctes dans sa molécule : une partie soluble dans les graisses, donc il peut se mélanger avec celles-ci, et l'autre partie soluble dans l'eau [1, 3]. Au contact, les deux liquides qui ne sont pas miscibles, ont la tendance de se disperser sous forme des gouttes. De cette manière, l'émulsion formée aura une stabilité minimale, mais elle peut être plus stable si on ajoute des agents de stabilisation nommés: des agents émulsionnantes ou des agents de préparation pour une émulsion.

La stabilité d'émulsion est considérée meilleure, quand on ajoute un l'agent émulsionnant qui «couvre» la goutte dispersée et de cette manière, se forme une barrière énergétique qui ne laisse pas les gouttes dispersées entrant en collision. L'agent émulsionnant forme une couche monomoléculaire à l'interface des gouttes de l'huile et de l'eau. Dans cette couche moléculaire, les « têtes » polaires de l'agent émulsionnant attache la phase aqueuse, en temps que la, « queue » de l'agent émulsionnant, qui représente une chaîne hydrocarbonate ne polaire, s'oriente et attache la phase d'huile (les gouttes dispersées). Ces phénomènes ont lieu parce que l'agent émulsionnant à un caractère ambiphilique [3].

La margarine présente aussi les caractéristiques suivantes : plasticité, consistance, couleur, goût et odeur. Cette émulsion stable est aussi obtenue a l'aide des l'agent émulsionnantes, l'action des ceux-ci est basée sur les propriétés spéciales (la minimalisation de la tension superficielle à la limite de séparation, des deux phases et la formation de la pellicule de protection au surface des gouttes dans la phase dispersée). La margarine est donc une émulsion concentrée de formule eau - huile dans laquelle la phase dispersée est l'eau.

Le phénomène de préparation de l'émulsion représente une succession de processus physiques et chimiques. La solvabilité, est un processus chimique mais, par la présence des forces électrostatiques il est aussi un processus physique. Le transfert de matière est gouverné par la loi de Fick, généralisée [2]. A la formation de l'émulsion il existe du travail électrique, contribue à l'accroissement interfaciale du système. Le travail électrique consommé pour la formation de l'émulsion est directement proportionnel avec la surface interfaciale des deux liquides ( $A$ ) et avec la tension superficielle de la phase dispersée ( $\sigma$ ) [2] :

$$W = A \cdot \sigma \quad (1)$$

L'énergie interfaciale est de plus en plus grande que la dispersion de l'émulsion est plus grande. L'instabilité de l'émulsion accroisse au fur et a mesure que l'énergie accumulée s'accroît, celle-ci ayant la tendance de réduire la surface du système par l'union des gouttes qui viennent en contact a cause du mouvement brownienne (le phénomène de coalescence). Pour cette raison les facteurs qui minimalisent la probabilité de collision d'entre les gouttes de la phase dispersée, aussi la valeur de l'énergie superficielle du système, nous conduiront vers l'augmentation de la stabilité des émulsions. La minimalisation de la probabilité de collision des gouttes de la phase dispersée peut être réalisée par l'augmentation de l'énergie cinétique, respectivement par l'amplification de la viscosité et la réduction de la température, ou par l'accentuation des rejets électrostatiques des gouttes, à cause de l'adsorption des substances polaires ou ioniques.

L'aspect de l'émulsion est donné par les dimensions des gouttes de la phase dispersée, celles-ci influencent la consistance de l'émulsion.

L'instabilité des émulsions se manifestent par sédimentation, agrégation, coalitions, les premiers deux phénomènes étant réversibles et le dernier, irréversible, la conséquence étant la casse de l'émulsion [5].

L'agent émulsionnant utilise dans cet article, pour la stabilisation de l'émulsion est la lécithine, une phosphatide formée de glycérine, d'acides monocarboxyliques supérieurs, d'acide phosphorique et de colline. L'acide phosphorique peut être attaché à la glycérine dans la position  $\alpha$  ou  $\beta$ , le résultat étant  $\alpha$  ou  $\beta$  - lécithine. La lécithine végétale est la principale lécithine qui est commercialisée et elle est obtenue de l'huile de soja brut par l'extraction avec des solvants, étant précipitée sous la forme de matériel élastique par la hydratation avec de l'eau ou des vapeurs, suivie par un centrifugeur. Après la purification, la lécithine de soja se présente sous la forme d'une masse de couleur marron, qui blanchit après l'ajout de l'eau oxygénée. Ce mélange contient : phosphatidilcholine (PC), phosphatidylethanolamine (PE), phosphatidilinositol (PI), acide phosphatidique (PF) et phosphatidilcholine (la lécithine) qui peut être extraite avec de l'alcool. La partie insoluble en l'alcool (PE+PI+PE) a un petit BHL et il est utilisé pour obtenir et établir les émulsions l'huile dans eau.

La lécithine est utilisée comme l'agent émulsionnant mais antioxydant aussi, dans la panification et la pâtisserie, dans la production du chocolat, dans la production de la glace, des dressings pour les salades, du lait en poudre, des produits en poudre pour les enfants, des sucreries. Du point de vue physico-chimique, la lécithine est le plus important agent phospholipidique, parce qu'elle joue le rôle d'assurer : la stabilité (la cohésion) des particules de graisse, donnant leur agglomération (le rôle tensioactif) ; la dispersion homogène de ces particules dans la phase de l'eau (le rôle d'établissement).

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

La partie expérimentale est réalisée conformément les standards Roumaines STAS 145-67 et STAS 10673-83 ayant comme échantillon la margarine et comme l'agent émulsionnant la lécithine végétale. La dépendance entre le supplément de lécithine et les propriétés de stabilité et conservation de la margarine a été étudiée en manière expérimentale, en déterminant l'indice d'acidité, d'acétylation et de saponification.

## **RESULTATS EXPERIMENTAL**

Pour l'étude du produit finale obtenu, du point de vue qualitative, on recourt à la détermination de l'indice de acidité, l'indice de saponification et du acétylation. Ces indices sont très importants parce qu'il montrent la stabilité du produit finale. Au cours des expérimentation, on a variée le contenu de lécithine ainsi : 1,5%, 1%, 1,5%, 2% (% dans la masse initiale d'huile hydrogénât, de 2,5 g).

Le tableau 1 montre les résultats obtenus pour les trois indices si la quantité de la lécithine dans la masse de l'huile hydrogénât sont variés.

**Tableau 1.** Influence de la quantité de lécithine ajoutée sur différents indices

Masse initiale d'échantillon (g)	Ajoutage de lécithine (%)	Indice d'acidité (mg KOH/g)	Indice de saponification (mg KOH/g)	Indice d'acétyle (mg KOH/g)
2,5	0	1,077	182,32	16,059
2,5	0,5	1,099	184,42	18,49
2,5	1	1,122	186,53	20,88
2,5	1,5	1,34	187,93	22,48
2,5	2	1,57	189,33	24,08

Les analyses effectuées montrent que l'ajoutage de lécithine a une influence spéciale sur la qualité et la stabilité de la margarine. Donc, une fois que l'ajoutage accroître dans la margarine, a lieu aussi une croissance du contenu des acides grasses libres, c'est à dire le degré de séparation de la matière grasse augmente.

Un fait qu'on voit l'ajoutage de lécithine, l'indice d'acétylation montre une croissance du contenu des groupes libres -OH, en temps que le percent de lécithine dans la margarine augmente, c'est à dire le risque de l'apparition du processus d'oxydation devient plus grand, comme suite à l'apparition du goût de rancidité.

## CONCLUSIONS

L'ajoutage de lécithine dans l'émulsion de type eau dans l'huile, d'une manière croissante, montre que le rôle tensioactif et d'établissement quant le phospholipide de type lécithine dans l'émulsion est diminuée. La lécithine comme l'agent émulsionnant aura ce rôle quant la quantité optimale d'ajoutage est respectée.

La lécithine a un rôle très important sur l'organisme mais aussi elle est un élément décisionnel dans l'établissement de l'émulsion. Les résultats expérimentaux montrent clairement que la grandisse de la quantité optimale conduire à la diminution de la qualités du produit final.

## REFERENCES

1. Alină, I.: *Emulsiile și aplicațiile lor tehnice*, Editura Tehnică, București, **1961**
2. Azzouz, A.: *Ingineria proceselor tehnologice*, vol. I, Demiurg, Iași, **2000**, 50-52.
3. Banu, C.: *Manualul inginerului de industrie alimentară*, Editura Tehnică, București, **2002**, 1259-1272.
4. Evers, J., Crawford, R., Wightman, L., Beutick, G., Contarini, G., Farrington D.: An accurate and rapid method for the direct determination of fat in butter, butter-margarine blends and milkfat spreads, *International Dairy Journal*, **1999**, 9 (10), 675-682.
5. Roy, W.: The minimization and treatment of wastewaters generated from oil refining and margarine production, *Fats, Oils, and Greases*., **2001**, 50(2), 127-133.