Chapitre VI. Chimie des aliments et des produits

Leçon 25. Chimie des aliments et des additifs alimentaires

I. Signification de la chimie alimentaire

La chimie alimentaire est branche de la chimie qui étudie la composition des aliments et leur évolution au cours de la fabrication, du stockage, de la préparation et de la digestion. La chimie alimentaire est similaire à la biochimie, chimie physiologique, botanique, des sciences animales et des carbohydrates.

Normalement, la nourriture quotidienne est chimique ou les aliments contiennent des produits chimiques comme ingrédients.

II. Le rôle important de la chimie alimentaire

Les scientifiques des aliments effectuent des recherches afin de mettre au point ou d'améliorer des produits alimentaires ou des procédés de production, de transformation, de conservation et d'entrepose des aliments. Ses activités de recherche visent également à améliorer les méthodes de contrôle de la qualité, de mise en marché ou de distribution des aliments. De même, ils peuvent travailler à la mise au point d'aliments tirés de nouvelles sources, au développement de nouveaux produits, à la recherche de nouvelles façons d'utiliser les produits existants ou de récupérer les résidus alimentaires, ou encore à la formation d'aliments destinés à des clientèles particuliers (nourrissons, personnes diabétiques, végétariens, etc…). La nature de ses recherches les oblige à être polyvalente sur le plan scientifique, à avoir un esprit innovateur et à faire largement appel aux technologies de pointe, notamment aux biotechnologies.

Actuellement, la chimie alimentaire joue un rôle très important pour la société, ce qui peut résumer ainsi :

1) Analyse des caractéristiques des aliments naturels, les aliments instantanés, les produits alimentaires et les additifs alimentaires. Les informations que les chimistes obtiennent sont utilisées en règle de produire des aliments de bonne qualité, standards et complets en termes d'ingrédients, de saveur et de valeur nutritionnelle.
2) Apprendre à conserver les aliments afin de prévenir la perte alimentaire et de fournir une nutrition complète, une valeur nutritive, une

délicatesse, des économies, des produits en toutes saisons et des exportations vers des pénuries alimentaires locales. En outre, les chimistes alimentaires ont également étudié les changements dans la chimie alimentaire, les produits et les méthodes pour contrôler ces changements, tels que : trouver des façons de réduire la perte de vitamines et de minéraux pendant les périodes de transport, de production et de stockage ; contrôler le changement de valeur nutritionnelle, contrôler l'activité enzymatique, réduire la formation d'oxydation, l'hydrolyse et prévenir les changements de couleur, des odeurs et l'appétit indésirable.

3) Développer de nouvelles méthodes d'améliorer la qualité des aliments en améliorant la valeur nutritive des aliments existants tels que : l'ajout des vitamines, les minéraux nécessaires, l'amélioration la qualité des aliments tout en transportant, en production, la préservation des aliments de ne pas perdre la valeur nutritionnelle, améliorer l'odeur, le goût et développer de nouveaux aliments tels que : les protéines provenant de feuilles, du soja et d'algues. En outre, les chimistes alimentaires s'intéressent également sur la nourriture spéciale pour les enfants, les personnes âgées, les personnes atteintes de maladies telles que le diabète et d'autres maladies.
4) Les chimistes alimentaires ont également un rôle important de participer à l'élaboration sur des règles, tels que :
   - La formule standard utilisée dans la production de l'industrie alimentaire.
   - Description des étiquettes alimentaires afin que les consommateurs puissent choisir d'acheter des aliments de qualité et la valeur nutritive souhaitée.
   - Ajouter des additifs alimentaires pour avoir des aliments à l'hygiène sans additifs toxiques dans les aliments.

En outre, la chimie alimentaire est très importante pour la vie humaine à l'heure actuelle parce que les aliments riches en valeur nutritive, en odeur, goût et sans additifs toxiques sont essentiels aux besoins des consommateurs et affectent à la fois la santé physique et la santé mentale. En outre, le stockage de nourriture pour prévenir la perte et le développement de la technologie de production alimentaire fournissent de la nourriture selon les besoins de la population mondiale qui augmente de jours en jours. Par conséquent, la résolutiondes problèmes alimentaires et la recherche sur l'alimentation chimique sont intéressés et développées rapidement à l'heure actuelle.

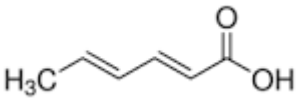
III. Les additifs alimentaires

Les additifs alimentaires sont des produits chimiques ou des composés alimentaires contenant des quantités autorisées par la Food and Drug Administration (FDA), connaissant des quantités exactes, et bien sûr, ce ne sont pas des contaminants qui viennent avec des aliments accidentellement. Les additifs alimentaires dans certaines réactions se produisent plus ou moins rapides différemment, ils peuvent y avoir une valeur nutritive ou non, mais doivent être en sécurité et non toxique pour la santé.

Les gens utilisent des additifs alimentaires depuis longtemps tels que : utilisation du sel, du sucre, de l'alcool ou des épices… Actuellement, en raison des progrès scientifiques, des industries alimentaires, l'utilisation des additifs a augmenté et il existe beaucoup de types d'additifs. Certains des additifs sont mis dans la nourriture avec l'intention, et certains d'autres que les consommateurs ne mettent pas délibérément dans les aliments mais il y a dans leur propre alimentation en raison de la production, des récipients ou d'autres sources de contaminants chimiques dans les aliments.

Exemple : Certains produits chimiques additifs dans les aliments.

1. **Agents antimicrobiens ou conservateurs**tels que :
   (1) le sulfure ou le dioxyde de soufre.
   (2) les sels nitrites et nitrates.
   (3) l'acide sorbique (ou trans-2,4-hexadiénoïque : $C_6H_8O_2$).



ouCH_3–CH=CH–CH=CH–COOH

   (4) l'acide propionic.
   (5) l'acide acétique.
   (6) l'acide benzoïque.

2. **Les chélatants ou séquestrants**

   Cet agent joue le rôle important dans le maintien de la stabilité de couleur, l'odeur et le goût des produits alimentaires en réagissant avec les métaux et les ions des métaux alcalino-terreux mélangés dans les aliments formés des composés complexes. Par cette méthode fera du métal ou des ions qui catalysent des réactions chimiques réduisent la détérioration de la qualité des aliments. Les chélatants utilisés dans l'industrie alimentaires sont la plupart naturels tels que :

(1) les acides poly-carboxyliques sont : acide citrique, acide malique, acide tharique, acide salique et acide succinique.
(2) les composés poly-phosphoriques sont : adénosine triphosphate et pyrophosphate.
(3) les carbohydrates sont : propylène et protéine.

Beaucoup de métaux sont à l'état de la conservation des aliments dans la nature tels que : le magnésium dans la chlorophylle, le cuivre, le zinc et le manganèse dans plusieurs types d'enzyme, le fer dans la protéine (ferritine) et le fer dans le cycle propylène de l'hémoglobine, du sang. Lorsque les ions de ces métaux ont été libérés par la réaction d'hydrolyse ou la réaction de dégradation, ils pourraient former différents types de réactions pour changer de couleur, d'odeur, de l'humidité. Donc, les chélatants sont utilisés pour former des composés complexes avec ces métaux et donnent la stabilité aux aliments. L'utilisation des chélatants :

1) pour la stabilité de l'huile et de la graisse.
2) utilisé dans les fruits de mer.
3) utilisé dans les légumes et les fruits.
4) utilisé dans les boissons.
5) utilisé pour conserver des vitamines dans les aliments.

3. Substance de blanchissement de la farine et améliorer des sucreries.

4. Les agents antiagglomérants.

Les antiagglomérants sont des substances en comprimé ou en poudre, ajoutées dans les aliments. Ils ont le caractère d'absorber facilement de l'humidité pour que ces aliments puisse se disperser et circuler librement, non collant. Les antiagglomérants sont :

1) sel de l'acide gras à longue chaîne tels que :
   - acide myristique : $CH_3(CH_2)_{12}COOH$
   - acide palmitique : $CH_3(CH_2)_{14}COOH$
   - acide stéarique : $CH_3(CH_2)_{16}COOH$
   - pour les sels des acides gras autorisés sont des sels d'aluminium, de calcium, de potassium et de sodium.
2) phosphate de calcium.
3) ferro-cyanure de potassium et de sodium.
4) oxyde de magnésium.
5) sel de l'acide silicique.

5. Agents raffermissants et croustillants.

L'industrie agroalimentaire utilise des agents raffermissants pour renforcer la structure des aliments. En d'autres, ces agents raffermissants rendent les denrées alimentaires fermes ou croustillantes. Ils sont ajoutés aux aliments en vue de leur conférer une certaine fermeté de maintenir la netteté des produits alimentaires. Le citrate de calcium, le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium, le sulfate de calcium, l'hydroxyde de calcium, le sulfate d'aluminium et le gluconate de calcium sont, entre autres, des additifs alimentaires utilisés comme agents raffermissants.

Les spécialistes définissent les agents raffermissants comme des additifs qui rendent les aliments fermes et croustillants ou les préservent dans tel état. Les raffermissants jouent un rôle spécifique dans l'alimentation. Ils peuvent parfois avoir des effets inattendus et pervers.

Les substances listées comme agents raffermissants sont des additifs alimentaires qui rendent les tissus des fruits ou des légumes fermes et/ou croquants. Aussi, elles permettent de préserver un tel état de fermeté. Par ailleurs, les raffermissants interagissant avec les gélifiants en vue de produire ou de renforcer un gel. Utilisés dans les fruits tels que les carottes (pelées, coupées ou emballées), ils empêchent le ramollissement des morceaux et contribuent au maintien des qualités organoleptiques des carottes.

Ils rendent fermes le lait caillé, les fromages et les légumes en conserves. Par exemple, le chlorure de calcium raffermit les végétaux fragiles. Il est notamment utilisé dans les conserves de tomates appertisées. Ils sont ajoutés dans les garnitures de tartre, le blanc d'œuf en poudre, les gelées, les jus de fruit, les fruits et légumes confits cristallisés ou glacés. Ils empêchent également la perte de consistance des fruits traités, des légumes et des poissons durant le processus de mise en conserve.

La consommation des agents raffermissants peut induire des effets indésirables. À forte dose, le sulfate de calcium est parfois associé à des risques d'obstructions intestinales. Autorisés sous certaines conditions avec une quantité maximale fixée dans les aliments, le sulfate d'aluminium est un raffermissant synthétique fabriqué à partir des déchets d'aluminium. Eu égard à la présence de l'aluminium, cet agent raffermissant peut être toxique avec des effets nocifs au niveau des reins. Il présente une neurotoxicité qui peut provoquer des maladies neurovégétatives (maladie de Parkinson). D'autres raffermissants peuvent être dangereux pour la santé, il s'agit notamment du chlorure de calcium qui peut provoquer des ulcères d'estomac et du chlorure de magnésium qui est déconseillé aux patients affectés par une insuffisance rénale.

6. **Agent de clarification.**

Le processus de clarification est utilisé pour clarifier de la bière ou du vin en fin de fermentation ou en préventif, pendant la fermentation alcoolique. La clarification lui apporte sa limpidité évitant ainsi les dépôts en bouteilles.

La clarification est une opération consistant à rendre limpide un liquide qui contient des particules en suspension. Ce liquide peut être par exemple un jus de fruits, un vin, une sauce ou un bouillon. Le procédé utilisé peut être par exemple la filtration, la centrifugation ou le collage. Ces procédés permettent la séparation de la phase liquide et des éléments solides (pectine…) aui en général troublent la boisson.

7. **L'humectant**est un additif hygroscopique utilisé pour conserver l'humidité des aliments, par exemple, l'alcool polyhydrique.

8. **Les enzymes** sont ajoutées à des denrées alimentaires pour les adoucir et utilisé en populaire dans le processus de la fabrication des aliments.

9. **Les antioxydants**permettent d'éviter ou de réduire les phénomènes d'oxydation qui provoquent entre autre le rancissement des matières grasses ou le brunissement des fruits et légumes coupés.

10. **Un régulateur alimentaire de pH** est un additif alimentaire utilisé pour contrôler le pH d'un aliment tel que l'acidité, la basicité, le tampon.

11. **Les agents levants**

Les levains sont constitués des composés qui peuvent réagir et donner du dioxyde de carbone qui est la cause de faire gonfler des gâteux. Les substances qui permettent de faire lever la pâte sont des substances pouvant libérer des ions hydrogèneen réagissant avec du sel de carbone ou du sel bicarboné et donne du dioxyde de carbone.

<u>L'utilisation des additifs alimentaires ont pour but :</u>

1. Pour conserver et accroître la valeur nutritive des aliments.
   Les vitamines qui ont des valeurs nutritives et des minéraux tels que : l'ovaltine est composé des minéraux Fe, Zn, K …
2. Pour préserver les aliments et éviter de la détérioration des produits alimentaires pendant le stockage.
   - la fongicide pour éviter la moisissure.

- protéger contre les infections bactériennes.
- les antioxydants pour prévenir la réaction d'oxydation et d'autres.

3. Maintenir la qualité des aliments tels que : (ເພື່ອຮັກສາຄຸນນະພາບຂອງອາຫານ)
   - donner aux aliments la couleur.
   - renforcer le goût acide, amer et sucré.
   - ajouter les arômes et autres...
   - rendre la texture des aliments doux, raffermissants, croustillants et stabilisants.
4. Aider la méthode de fabrication.

   Augmenter la quantité de production mais avoir beaucoup de manière de valeur nutritive.

Les additifs alimentaires souvent utilisés dans l'industrie alimentaire sont : les conservateurs, les substances améliorées la valeur nutritive, la couleur des aliments, substances de préparation du goût, odeurs des régulateurs pour contrôler l'acidité et la basicité des aliments, les antioxydants, les enzymes, les agents d'émulsion, les agents Thickeners, etc…

<u>Le règlement d'utiliser des additifs alimentaires sont</u> :

1. Les additifs utilisés dans les aliments doivent être les substances qui sont efficaces par la technologie.
2. Doit utiliser en toute sécurité.
3. Ne pas utiliser plus au nombre requis.
4. Ne pas utiliser des additifs destinés de tromper les consommateurs.
5. L'utilisation des additifs qui ne sont pas des nutriments doit utiliser en quantité appropriées.