

Faculté de d'Ingénierie biologique, agronomique et environnementale

BRAL2103 Chimie des denrées alimentaires

[52.5h+37.5h exercices] 7.5 crédits

Enseignant(s): Sonia Collin
Langue d'enseignement : français
Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Le cours s'adresse aux Bio-ingénieurs et étudiants BRAS3DS. L'objectif du cours est de développer une connaissance et une attitude critique vis-à-vis des répercussions organoleptiques et nutritionnelles qu'entraînent sur les aliments leur transformation depuis l'état "matières premières" jusqu'à l'état "denrées alimentaires".

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Le cours est subdivisé en 5 parties permettant d'aborder indépendamment différents aspects.

A- Constituants alimentaires majeurs (1,5 ECTS) : propriétés physico-chimiques, réactivité chimique, propriétés fonctionnelles, modifications durant les procédés de transformation. Principalement 4 familles de constituants sont abordées : les hydrates de carbone et réactions de Maillard associées, les lipides et oxydations chimiques et enzymatiques associées (mécanisme d'action des polyphénols et autres antioxydants), les systèmes protéiques et l'eau (contrôle de l'activité de l'eau).

B- Méthodes d'analyse (travaux pratiques) des constituants alimentaires majeurs décrits dans la partie A (1 ECTS).

C- Constituants alimentaires mineurs (1,5 ECTS) : structures chimiques, réactivité et propriétés fonctionnelles des édulcorants, des cyclodextrines, des hydrocolloïdes, des émulsifiants, des imitateurs de matières grasses, des colorants, des arômes et des contaminants (dioxines, PCB, mycotoxines, nitrosamines, acrylamide..).

D- Méthodes d'analyse (travaux pratiques) des constituants alimentaires mineurs décrits dans la partie C (1 ECTS).

E- Constituants spécifiques de la bière (2,5 ECTS) : les arômes des malts spéciaux, le diméthylsulfure et autres arômes soufrés, la chimie du houblon (substances amères et arômes), la structure de la mousse, les polyphénols du malt et du houblon, la stabilité au vieillissement. Au travers de travaux pratiques, l'étudiant est également confronté au jargon propre à certaines analyses du secteur brassicole.

Résumé : Contenu et Méthodes

Au travers de 5 parties, le cours approfondit la physicochimie des constituants alimentaires. Les conditions préalables de ce cours sont une bonne connaissance de la chimie minérale, de la chimie organique, des techniques analytiques et de la biochimie.

A- Constituants alimentaires majeurs :

- hydrates de carbone : structure des principaux mono et disaccharides, réactions de caramélisation et réactions de Maillard;
- lipides : structure des lipides saponifiables et non saponifiables, polymorphisme et intersolubilité des triglycérides, oxydations chimiques et enzymatiques, structure et mécanismes d'action des principaux antioxydants (polyphénols, ..);
- systèmes protéiques : structure et propriétés fonctionnelles de protéines présentes dans les produits laitiers, la gélatine et les céréales;
- définition et contrôle de l'activité de l'eau.

B- Méthodes d'analyse (travaux pratiques) des constituants alimentaires majeurs : Soxhlet et FAME de lipides, activité antioxydante, HPLC de sucres, méthodes d'analyse des fractions azotées.

C- Constituants alimentaires mineurs : pouvoir édulcorant et molécules associées, structure et propriétés des cyclodextrines, hydrocolloïdes et émulsifiants utilisés en industrie alimentaire, imitateurs de matières grasses, colorants, arômes et contaminants (dioxines, PCB, mycotoxines, nitrosamines, acrylamide..).

D- Méthodes d'analyse (travaux pratiques) des constituants alimentaires mineurs : exemples d'analyses de contaminants, d'arômes, ..

E- Constituants spécifiques de la bière : arômes, couleur et pouvoir réducteur des malts spéciaux, voies de synthèse du diméthylsulfure et d'autres arômes soufrés de la bière, humulones et arômes du houblon, constituants de la mousse, évolution des polyphénols au cours du processus brassicole, évolution des arômes au cours du vieillissement. Travaux pratiques visant à optimiser les protocoles de production et analyser les constituants de la bière.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis Chimie organique, chimie analytique, techniques d'analyse, biochimie

Evaluation Examen écrit évaluant l'acquis théorique mais aussi la capacité à appréhender un système aussi complexe qu'un aliment

Support Syllabus