

QUÍMICA Y BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

Profesorado:

Coordinador: Dr. D. Antonio Ortiz López (Catedrático)

Dr. D. Francisco J. Aranda Martínez (Catedrático)

Dr. D. Luis Almela Ruiz (Catedrático)

Áreas de Conocimiento: Bioquímica y Biología Molecular A.

Química Agrícola.

Departamentos: Bioquímica y Biología Molecular A.

Química Agrícola, Geología y Edafología.

Créditos: 7 (5 t + 2 p).

1.- Objetivos

El programa teórico de la presente asignatura se dirige a la adquisición los siguientes conocimientos:

- Estructura y función de los componentes químicos y bioquímicos de los alimentos
- Modificaciones químicas y bioquímicas de los componentes alimentarios
- Procedimientos químicos y bioquímicos de uso en el análisis cualitativo y cuantitativo de componentes alimentarios
- Aditivos alimentarios. Tóxicos naturales y artificiales
- Propiedades organolépticas de los alimentos

En la parte práctica se encuentra la aplicación experimental de algunos de los contenidos teóricos desarrollados, pretendiéndose familiarizar al alumno con diversos procedimientos de uso cotidiano en el laboratorio alimentario y con técnicas químicas y bioquímicas de aplicación en este ámbito.

2.- Programa Teórico

Química de los Alimentos

Tema 1. El agua. Estructura y propiedades químico-físicas. Contenido y estado. Actividad y reactividad. Actividad del agua y deterioro de los alimentos.

Tema 2. Glúcidos. Tipos y contenido en los alimentos. Estructura y reactividad. Principales glúcidos en los alimentos: propiedades funcionales y aplicaciones. Técnicas analíticas.

Tema 3. Lípidos. Tipos y contenido en los alimentos. Estructura y reactividad. Principales lípidos presentes en los alimentos: propiedades funcionales y utilización. Lípidos acalóricos. Técnicas analíticas.

Tema 4. Compuestos nitrogenados. Componentes nitrogenados de los alimentos. Importancia. Contenido. Clasificación. Propiedades y reactividad. Aplicaciones: esencialidad y calidad nutricional. Técnicas analíticas.

Tema 5. Pigmentos naturales y vitaminas. Contenido en los alimentos. Clasificación. Estabilidad y reacciones de degradación. Técnicas analíticas.

Tema 6. Otros constituyentes de los alimentos. Elementos minerales. Ácidos orgánicos. Compuestos fenólicos. Otros componentes naturales. Influencia sobre las características organolépticas. Técnicas analíticas.

Tema 7. Componentes no deseables en los alimentos. Sustancias naturales. Metabolitos microbianos. Medicamentos. Residuos fitosanitarios. Contaminación químico-ambiental. Evaluación de la toxicidad.

Tema 8. Composición química y caracteres organolépticos de los alimentos. El color y su determinación: espacios de color. Concepto de flavor. Textura: modificación y reología.

Tema 9. Alteraciones inducidas por microorganismos. Concepto. Acciones deseables o indeseables. Factores químico-físicos ligados a la proliferación. Prevención de las alteraciones.

Tema 10. Modificaciones de los glúcidos. Principales sustratos. Modificaciones químicas. Mecanismo y productos de reacción. Aplicación tecnológica. Técnicas analíticas.

Tema 11. Modificaciones de los lípidos. Modificaciones químico-tecnológicas: térmicas; hidrogenación; isomerización; interesterificación; emulsiones. Aplicaciones tecnológicas.

Tema 12. Autooxidación de los lípidos. Concepto: aspectos positivos y negativos. Sustratos y mecanismo de la reacción. Factores influyentes. Polimerización y reversión. Prevención, control y evaluación.

Tema 13. Pardeamiento no enzimático de los alimentos. Concepto: aspectos positivos y negativos. Sustratos y mecanismo de reacción. Reacciones acopladas. Prevención, control y evaluación.

Tema 14. Otros pardeamientos de los alimentos. Aspectos positivos y negativos. Sustratos implicados en el proceso. Mecanismos de reacción. Prevención, control y evaluación.

Tema 15. Aditivos y auxiliares. Conceptos generales. Aditivos alimentarios y coadyuvantes tecnológicos. Antecedentes. Clasificación. Características generales. Lista de códigos E y H.

Tema 16. Agentes conservantes y antioxidantes. Consideraciones toxicológicas. Mecanismos de acción. Influencia del sustrato: pH, coeficiente de reparto, etc. Conservantes más utilizados. Control del enranciamiento. Mecanismo: acción sinérgica o aditiva. Factor estequiométrico y factor antioxidante. Clasificación. Principales antioxidantes naturales y de síntesis. Aplicaciones.

Tema 17. Colorantes. Características. Aspectos toxicológicos y metabólicos. Clasificación: colorantes naturales y sintéticos. Aplicaciones.

Tema 18. Edulcorantes. Aspectos químico-fisiológicos. Características: intensidad, calidad, efecto edónico. Edulcorantes de alto poder edulcorante. Clasificación: glucósidos, proteicos, sintéticos. Análisis.

Tema 19. Gelificantes, espesantes, modificadores de la actividad del agua. Características químico-físicas. Mecanismo de la gelificación. Envejecimiento de los alimentos. Clasificación. Aplicaciones. Análisis.

Tema 20. Otros aditivos y auxiliares tecnológicos. Modificadores del flavor. complementos nutricionales. Modificadores y potenciadores del aroma. Complementos nutricionales. Clarificantes y estabilizantes. Agentes de pelado. Desmoldeadores. Catalizadores. Disolventes. Desecantes. Agentes de recubrimiento. Propulsores. Antiincrustantes. Otros agentes coadyuvantes. Propiedades químico-físicas. Aplicaciones analíticas. Manejo, formulación y utilización.

Bioquímica de los Alimentos

Tema 21. Introducción a la Bioquímica de los alimentos. La Bioquímica de los Alimentos como disciplina científica: relación con otras ciencias.

Tema 22. Mono y oligosacáridos de los alimentos. Clases de hidratos de carbono y su utilización metabólica. Función de los hidratos de carbono en los alimentos. Monosacáridos. Enzimas de la transformación de monosacáridos. Disacáridos. Enzimas de la transformación de disacáridos. Oligosacáridos superiores. Glicósidos de las plantas. Inositoles. Alcoholes polihídricos. Asimilación de los carbohidratos: intolerancias.

Tema 23. Polisacáridos de los alimentos. Almidón. Fuentes del almidón. Estructura del almidón: amilosa y amilopectina. Tipos de almidón. Enzimas que degradan el almidón. Inhibidores de las amilasas. Celulosa. Glucógeno. Pectinas. Enzimas de la degradación de pectinas. Otros polisacáridos de interés. Carragenanos. Digestión de los polisacáridos. Fibra dietética: interés nutricional y tecnológico.

Tema 24. Lípidos de los alimentos I. Triacilglicerolos: estructura y clasificación. Consistencia de las grasas: polimorfismo y formas mesomórficas. Monoacilglicerolos: aspectos nutricionales y bioquímicos.

Tema 25. Lípidos de los alimentos II. Cambios bioquímicos en las grasas y los aceites. Lipasas. Lipooxigenasa. Fosfolípidos. Derivados de los lípidos en los alimentos. Digestión y asimilación de los lípidos por los mamíferos. Acido linoleico conjugado. Acidos grasos ω -3 y superiores. Grasas de la dieta y enfermedad coronaria.

Tema 26. Proteínas de los alimentos I. Necesidades proteicas del hombre. Propiedades generales de los aminoácidos y las proteínas. Hidrólisis enzimática de proteínas. Proteasas de los mamíferos. Asimilación de aminoácidos y péptidos. Inhibidores de proteasas. Aplicación de los enzimas en el procesado de alimentos. Enzimas termoestables. Proteínas priónicas.

Tema 27. Proteínas de los alimentos II. Estructura molecular y propiedades funcionales de los alimentos proteicos. Proteínas de la carne. Contracción muscular y dureza de la carne. Colágeno. Enzimas que degradan el colágeno. Elastina. Proteínas de la leche. Coagulación de la leche. Proteínas del huevo. Proteínas de reserva de las semillas.

Tema 28. Los elementos químicos como componentes de los alimentos. Macroelementos y microelementos de los materiales biológicos: su función bioquímica.

Tema 29. Función bioquímica de las vitaminas de los alimentos. Vitaminas liposolubles. Vitaminas hidrosolubles.

Tema 30. Mecanismo de acción y metabolismo de los tóxicos naturales de los alimentos. Componentes tóxicos naturales de los alimentos vegetales. Inhibidores de la proteasa, hemaglutininas y saponinas. Glucosinolatos. Glicósidos cianógenos. Fitoalexinas. Metilxantinas. Aminas. Otros tóxicos vegetales. Componentes tóxicos naturales de los alimentos de origen animal. Intoxicación por mariscos. Ictiotoxismo. Micotoxinas. Péptidos tóxicos. Toxinas bacterianas. Otros tóxicos: hidrocarburos aromáticos policíclicos, aminas heterocíclicas y nitrosaminas..

Tema 31. Estructura molecular y propiedades inmunológicas de los alérgenos alimentarios. Conceptos. Principales alérgenos alimentarios. Antimutágenos en los alimentos. Conceptos. Mecanismo de acción de los antimutágenos. Principales antimutágenos en los alimentos.

Tema 32. Propiedades organolépticas de los alimentos. La sensación gustativa. Mecanismos de la transducción del sabor. Olor. Proteínas de unión y de degradación de moléculas olorosas. Teoría del encaje o acoplamiento. Rutas de biosíntesis de algunos compuestos aromáticos. Flavor de las bebidas. Flavor de hortalizas, frutas y especias. Flavores procedentes de las fermentaciones ácido láctico-etanol. Volátiles del flavor derivados de aceites y grasas. Flavor de la carne. Quimiostasia. Efectos fisiológicos de la percepción del flavor.

Tema 33. Acción de los enzimas en los alimentos una vez cosechados y en el proceso post-mortem I. Cambios bioquímicos en el músculo post-mortem. Cambios bioquímicos relacionados con el metabolismo energético. Consecuencias del agotamiento de ATP. Función del calcio. Resolución del rigor. Evolución del músculo de pescado. Cambios en los lípidos. Degradación de nucleótidos. Origen de las aminas. Degradación de los hidroperóxidos en las plantas. Compuestos de azufre. Formación de liminoides. Biosíntesis del etileno. Reacciones catalizadas por enzimas en alimentos fermentados.

Tema 34. Acción de los enzimas en los alimentos una vez cosechados y en el proceso post-mortem II. Reacciones enzimáticas dependientes del oxígeno en los alimentos. Oxigenasas: Dioxigenasas y monooxigenasas (pardeamiento enzimático). Oxidasas: xantina oxidasa, amino oxidasas, sulfito oxidasa, ascorbato oxidasa. Enzimas que destruyen las especies de oxígeno activo. Superóxido dismutasa. Peroxidasas. Catalasa. Glutation peroxidasa.

Tema 35. Alimentos modificados genéticamente. Producción. Detección. Obtención de ADN. Técnica PCR. Alimentos transgénicos y salud.

3. - Programa Práctico

Química de los Alimentos

1. Azúcares-Sólidos solubles.
2. Sólidos insolubles.
3. Acidez y pH.
4. Contenido lipídico en grasas animales y vegetales.

5. Pigmentos vegetales: clorofilas y carotenoides por HPLC.
6. Aminoácidos libres: índice de formol.
7. Color de los alimentos: aplicación a zumos y frutas.
8. Alteración de la grasas: índice de peróxidos.
9. Determinación de fibra insoluble.
10. Agentes conservantes: determinación de sorbatos y benzoatos.

Bioquímica de los Alimentos

1. Determinación del contenido de vitamina C en distintos alimentos.
2. Caseínas de la leche. Determinación cuantitativa de proteínas.
3. Enzimas en alimentos: peroxidasa, tirosinasa y amilasa.

4. - Temporalización Teórico-Práctica

En la medida de lo posible, se simultanearán las prácticas de laboratorio con el desarrollo del programa teórico. Se intentará en todo momento que los contenidos prácticos se realicen una vez desarrollados los contenidos teóricos correspondientes.

5. - Bibliografía Recomendada

- Aditivos y Auxiliares de Fabricación. J.L. Multon. Ed. Acribia, S.A.
- Alimentos: Química de sus componentes. T.P. Coultate. Ed. Acribia, S.A.
- Bioquímica. Lubert Stryer. Edit. Reverté, 1995
- Bioquímica Agroindustrial. G. Linden y D. Lorient. Ed. Acribia, S.A.
- Bioquímica y Valor Nutritivo de los Alimentos. D.S. Robinson. Ed. Acribia, S.A.
- Consevación Química de los Alimentos. E. Lück. Ed. Acribia, S.A.
- E para Aditivos. M. Hanssen y J. Marsden. Ed. Edaf, S.A.
- Food Biochemistry. Charles Alais y Guy Linden. De. Ellis Horwood Ed., 1991
- Introducción a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos. J.C. Cheftel y H. Cheftel. Ed. Acribia, S.A.

Introducción a la Ciencia de los Alimentos. O.R. Fennema. Ed. Reverté.

Los Aditivos de los Alimentos. A. Madrid. Ed. Mundi-Prensa, S.A.

Química de los alimentos. Owen R. Fennema. Edit. Acribia, 1993

Química de los Alimentos. H.D. Belitz y W. Grosch. Ed. Acribia, S.A.

Química de los Alimentos: Mecanismos y Teoría: D.W.S. Wong. Ed. Acribia, S.A.

6.- Criterios de Evaluación

Se realizará un único examen final. La parte del programa correspondiente a Química de los Alimentos se evaluará mediante examen tipo test, de elección de la respuesta correcta entre varias opciones. La parte correspondiente al programa de Bioquímica de los Alimentos se evaluará mediante un examen escrito que incluirá preguntas de desarrollo corto-medio y/o tipo test. Se incluirán también cuestiones teóricas relativas a las prácticas realizadas en el laboratorio.