

QUIMICA I BIOQUIMICA DELS ALIMENTS 1998-1999

Profesora responsable: Victoria Ferragut Pérez. Unitat Tecnologia dels Aliments.

Despacho: VO-234.

Créditos: 5T+2P

Horario tutoría: Primer semestre: martes 10,30-13,30 h

Segundo semestre: jueves 10,30-13,30

Evaluación: examen combinado (30 preguntas tipo test (50% de la nota del examen) y 2 preguntas que requieren respuestas cortas y/o desarrollo medio (50% de la nota del examen)).

El examen supone el 80% de la nota final.

Trabajo práctico de autoaprendizaje (20% de la nota final).

OBJETIVOS

Se estudian fundamentalmente aquellos aspectos de la química de los alimentos relacionados con el comportamiento de sus componentes durante la transformación, conservación y almacenamiento de los alimentos. Por otra parte, se estudian las propiedades físicas de los alimentos relacionadas con sus características generales como son el aspecto, color, propiedades geométricas, textura, etc, base imprescindible para una correcta asimilación de los procesos tecnológicos, siendo los objetivos a alcanzar:

- Conocer las propiedades y funciones no nutritivas de los componentes de los alimentos.
- Entender las reacciones químicas y bioquímicas implicadas en la transformación y deterioro de los alimentos, sus mecanismos, factores y consecuencias.
- Conocer los aditivos, sus funciones, mecanismos de actuación y limitaciones.
- Comprender el fundamento en el que se basa la formulación de alimentos.
- Saber prevenir las reacciones de deterioro de los alimentos.
- Saber como afectan los distintos tratamientos tecnológicos y el almacenaje a cada uno de los componentes de los alimentos.

PROGRAMA TEORICO

PROPIEDADES FISICAS DE LOS ALIMENTOS

TEMA 1. Propiedades geométricas

Forma y tamaño. Volumen y densidad. Densidad aparente. Porosidad. Area superficial.

TEMA 2. Propiedades ópticas. Color

Importancia del color en alimentos. Definiciones. Fundamentos de la vision del color. Color

percibido. Coordenadas de color físico. Sólido de color y diagrama cromático.

TEMA 3. Propiedades mecánicas

Introducción a la reología. Clasificación de los fluidos. Influencia de la temperatura. Determinaciones experimentales. Textura.

TEMA 4. Propiedades térmicas

Definición. Determinación de calores específicos y entalpías. DTA. DSC. Conductividad y difusividad térmicas.

TEMA 5. Propiedades eléctricas

Conductividad eléctrica. Propiedades dieléctricas

LOS COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS: FUNCIONES Y MODIFICACIONES EN LA MANIPULACION, PROCESADO Y ALMACENAMIENTO.

TEMA 6. El agua en los alimentos

Estructura y propiedades del agua. Actividad del agua. Factores que determinan a_w en los alimentos. Isotermas de sorción. Influencia de la a_w sobre las reacciones degradativas de los alimentos.

TEMA 7. Los azúcares

Distribución. Características químicas. Azúcares y jarabes de uso común en la formulación de alimentos. Propiedades fisicoquímicas y funcionales. Aplicaciones.

TEMA 8. Los polisacáridos

Almidón: estructura y propiedades. Formación de geles de almidón. Retrogradación. Almidones modificados. Gomas, celulosas y polisacáridos de origen animal: estructura, propiedades químicas y funcionales. Texturización. Modificaciones en el procesado. Aplicaciones.

TEMA 9. Fibra

Celulosas y hemicelulosas. Lignina. Pectinas. Relación con la textura de los alimentos. Modificaciones sufridas durante los tratamientos tecnológicos.

TEMA 10. Los lípidos

Distribución. Características químicas. Papel de los lípidos en los alimentos. Tipos de lípidos. Propiedades físicas, cristalización, polimorfismo. Efecto de los procesos tecnológicos.

TEMA 11. Las proteínas

Interacciones proteína- proteína y proteína agua. Propiedades funcionales: hidratación, solubilidad, viscosidad, gelificación, texturización, propiedades espumantes y emulsionantes, fijación de aromas. Modificaciones de las proteínas en el procesado: desnaturalización, hidrólisis, racemización. Proteínas de interés en Tecnología de alimentos.

TEMA 12. Vitaminas

Degradación en la manipulación y procesado de los alimentos: oxidación, degradación térmica, efecto de la radiación electromagnética, efecto del pH.

TEMA 13. Pigmentos

Pigmentos porfirínicos. Clorofilas. Carotenos y derivados. Antocianinas. Flavonoides. Otros pigmentos naturales. Reacciones de degradación.

TEMA 14. Sustancias portadoras del sabor y aroma

Aroma y sabor, "flavour". Gustos básicos, mecanismos de percepción, sustancias porta doras. Percepciones relacionadas con el gusto: picante, astringencia, "sabor metálico". Aromas básicos, características químicas de las sustancias aromatizantes. Sustancias impacto. Sustancias portadoras. Obtención de aromas naturales: extractos, aceites esenciales.

TEMA 15. Reacciones de degradación no enzimáticas

Pardeamiento no enzimático: efectos, factores e inhibición. El oxígeno activo, mecanismos de activación. Las reacciones oxidativas a través de radicales: la oxidación autocatalítica de lípidos: mecanismo, productos, causas. Influencia de la actividad del agua.

TEMA 16. Los enzimas en la química de alimentos

Fuentes de enzimas. Utilización. Mecanismos de inmovilización. Tipos de enzimas y utilización en la industria alimentaria.

TEMA 17. Reacciones enzimáticas degradativas

Proteasas. Reacciones de pardeamiento enzimático. Amilasas. Enzimas pécticos. Enzimas lipolíticos. Lipoxigenasa. Enzimas gustativos. Peroxidasa y catalasa. Otros.

LOS ADITIVOS Y LA FORMULACION DE ALIMENTOS

TEMA 18. Aditivos modificadores de las propiedades de los alimentos

Colorantes. Edulcorantes. Saborizantes y aromatizantes. Potenciadores del gusto. Modificadores de la textura: gelificantes, espesantes, antiespesantes, antiapelmazantes. Emulgentes. Estabilizantes. Coadyuvantes tecnológicos, desmoldadores, gasificantes, modificadores del pH.

TEMA 19. Aditivos antioxidantes

Antioxidantes: Naturales, tocoferoles, ácido ascórbico, otros. Antioxidantes artificiales: BHT, BHA, galatos. Aditivos sinérgicos de la antioxidación.

TEMA 20. Aditivos conservadores

Agentes conservadores minerales: cloruros, nitratos y nitritos. Anhidrido sulfuroso y sulfitos. Anhidrido carbónico. Peróxido de hidrógeno. Agentes conservadores orgánicos: Ácidos grasos saturados y derivados. Ácido sórbico y sorbatos. Ácido benzoico y benzoatos. Otros ácidos orgánicos. Otros conservadores.

TEMA 21. Formulación de alimentos.

Ingredientes. Consideraciones tecnológicas para la formulación. Consideraciones socioeconómicas. Etiquetado. Determinación de la fecha de caducidad.

INFLUENCIA DEL PROCESADO Y ALMACENAMIENTO EN LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS

TEMA 22. Las fermentaciones en los alimentos

Bases bioquímicas de la fermentación. Tipos de fermentaciones: alcohólica, láctica, acética y otras. Substratos fermentables. Organismos implicados. Control de la fermentación. Aplicaciones

TEMA 23. Coloides alimentarios

Concepto y clasificación. Fenómenos físicoquímicos que afectan a la estabilidad de los sistemas coloidales. Mecanismos de desestabilización. Emulsiones, suspensiones, geles y espumas.

TEMA 24. Influencia de la irradiación sobre los componentes del alimento

Efectos de las distintas radiaciones. Activación del oxígeno. Reacciones provocadas por radicales. Elementos radiactivos de los alimentos. Efectos de las microondas. Aditivos específicos para el tratamiento con microondas.

TEMA 25. Modificaciones provocadas por la congelación

El crecimiento de los cristales de hielo. Criocentración. Cambios en las estructuras proteicas. Crioprotectores. Efectos sobre la actividad del agua. Retención de agua en los alimentos congelados. Efectos sobre las reacciones enzimáticas. Modificaciones de propiedades organolépticas.

TEMA 26. Efectos del envasado y almacenaje

Efectos del envasado sobre la conservación del alimento. Interacción envase-alimento. Efecto de la atmósfera sobre el alimento. Conservación en refrigeración, efectos sobre las reacciones de deterioro, cambios inducidos. Cambios de aromas y sabores.

PRACTICAS

- 1.- Determinación de la actividad de agua en alimentos
- 2.- Utilización de conservadores e influencia del pH en su eficacia
- 3.- Escaldado de vegetales: uso de indicadores bioquímicos para su control
- 4.- Determinación de la viscosidad en fluidos alimentarios
- 5.- Formación de espumas proteicas

BIBLIOGRAFIA

*Alais C. y G. Linden (1990) Manual de Bioquímica de los Alimentos. Ed. Masson S.A., Barcelona.

*Badui, S. (1984). Química de los alimentos. Alhambra Mexicana, Mexico D.F.

*Belitz H.D. y W. Grosch (1987) Food Chemistry. Ed. Springer-Verlag, Nueva York. (Existe traducción al español Ed. Acribia).

*Cheftel J.C. y H. Cheftel (1980) Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 1. Ed. Acribia, Zaragoza.

*Cheftel J.C., H. Cheftel y P. Besançon (1982) Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Vol. 2. Ed. Acribia, Zaragoza.

^(u)Cheftel J.C., J.L. Cuq y D. Lorient (1989) Proteínas alimentarias. Bioquímica. Propiedades funcionales. Valor nutritivo. Modificaciones químicas. Ed. Acribia, Zaragoza.

*Fennema O.R. (1982) Introducción a la ciencia de los alimentos. Vols. 1y 2. Ed. Reverté, Barcelona. Existe una nueva edición en Castellano (un volumen) (1993).

^(u)Generalitat de Catalunya (1985) Els additius alimentaris. Vol. 2: informe. Ed. Dir. Gral. de Promoció de la Salut, Barcelona.

^(u)Lewis, M.J. (1990). Physical properties of foods and food processing systems. Ellis Horwood, London

^(u)Multon J.L. (1988) Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias. Ed. Acribia, Zaragoza.

*Peleg, M. y Bagley, E.B. (1983). Physical properties of foods. Avi Pub. Comp., Inc. Westpot

^(u)Pomeranz Y. (1991) Functional properties of food components. Ed. Academic Press, San Diego.

^(u)Primo Yúfera, E. (1982) Química agrícola III. Alimentos. Ed. Alhambra, Madrid.

^(u)Richardson, T. y J.W. Finley (Eds.) (1985) Chemical changes in food during processing. Ed. AVI publishing Company, Inc. Westport.

*Robinson, D.S. (1991). Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza.

*Rockland L.B. y L.R. Beuchat (Eds.) (1987) Water activity: theory and applications to food. Ed. Marcel Dekker, Nueva York.

*Tucker, G.A y Woods, L.F.J.. (1991). Enzymes in the food processing. Avi Pub Comp., Inc., Westport.

*Wong D.W.S. (1989) Mechanism and theory in food chemistry. Van Nostrand Reinhold, Nueva York. Nueva edición en Castellano.(1995). Ed. Acribia, Zaragoza.

*Están en la biblioteca de la Facultad

(u) Están en la Unidad de Tecnología de los Alimentos