

PROPIEDADES FISICA DE LOS ALIMENTOS

RESOLUCIÓN CD N° 302/16

AÑO: CUARTO
MODULO: SEPTIMO
REGIMEN: CUATRIMESTRAL
CARGA HORARIA: 3 HORAS/SEMANA
TOTAL HORAS: 45

TEMA I.- Introducción a las propiedades físicas de alimentos. Presentación y clasificación de alimentos. Composición (agua, proteínas, carbohidratos, lípidos). Definiciones de alimentos desde el punto de vista fisicoquímico. Definición y clasificación de las principales propiedades físicas (mecánicas, térmicas, difusionales, electromagnéticas). Introducción a técnicas de análisis de tamaño de partícula.

TEMA II.- Propiedades físicas de los sistemas dispersos coloidales. Estructuras coloidales, clasificación. Coloides alimenticios. Estabilidad Coloidal. Principales interacciones moleculares y coloidales (electrostáticas, van der Waals, estéricas, hidrofóbicas, etc.). Coloides electrostáticos: estabilización por carga. Función de las macromoléculas en los sistemas coloidales: propiedades de las macromoléculas en disolución. Influencia de las macromoléculas en la estabilidad coloidal: macromoléculas adsorbibles y no adsorbibles en interfase.

TEMA III.- Superficies e interfases. Conceptos generales. Naturaleza de las interfases. Naturaleza molecular de la región interfacial. Tipos de fuerzas que actúan en interfases fluidas. Tensioactivos de bajo y alto peso molecular (proteínas y polisacáridos alimentarios). Interacciones biopoliméricas en el seno de solución acuosa (incompatibilidad, complejación, coacervación) y en el entorno de interfases fluidas (complejación, segregación). Balance hidrofílico-lipofílico. Concepto de tensión interfacial. Métodos de medida. Introducción a la reología dilatacional superficial. Obtención de parámetros reológicos superficiales.

TEMA IV.- Emulsiones. Emulsiones más frecuentes en alimentos. Características generales de la interfase aceite-agua. Formación de emulsiones. Homogenizadores y microfluidizadores. Consideraciones experimentales y de formulación. Fenómenos de inestabilidad de emulsiones: floculación, cremado, coalescencia, maduración de Ostwald. Tipos de fuerzas involucradas. Estrategias de control de la estabilidad de emulsiones. Métodos de caracterización de emulsiones: Técnicas de retrodispersión de luz, análisis de tamaño de gota y propiedades eléctricas.

TEMA V.- Espumas. Espumas más frecuentes en alimentos. Agentes espumantes. Características generales y comparación con sistemas

CH

emulsionados. Estructura de espumas. Formación de espumas, efectos y mecanismos interfaciales involucrados. Consideraciones experimentales y de formulación. Estabilidad de las espumas: drenado, desproporción y colapso de burbujas. Control de la estabilidad de espumas. Métodos de caracterización de espumas.

TEMA VI.- Geles. Geles más frecuentes en alimentos. Definición del estado de gel, su naturaleza, distintos mecanismos de gelificación y fenómenos involucrados. Propiedades gelificantes de biopolímeros: proteínas y polisacáridos. Tipos de gelificación: iónica, térmica, etc. Estabilidad y aspectos cinéticos de la gelificación de biopolímeros. Metodologías para el estudio de los fenómenos de gelificación. Métodos de caracterización de geles alimentarios. Propiedades filmogénicas de biopolímeros. Aplicación al desarrollo de películas y envases biodegradables.

TEMA VII.- Reología y textura de alimentos. Comportamiento reológico de alimentos sólidos, líquidos y viscoelásticos. Introducción a la reometría. Reómetros de cilindros concéntricos, plato-plato, cono-plato. Ventajas y desventajas, y consideraciones experimentales más relevantes. Relación con propiedades gelificantes: determinación de punto gel. Concepto de textura y microestructura de alimentos. Métodos instrumentales para determinación de textura: máquina universal de ensayos. Relación con las características sensoriales.

TEMA VIII.- Diseño y aplicaciones de sistemas coloidales específicos. Aplicación de las propiedades físicas para el desarrollo de estrategias tecnológicas destinadas a la resolución de problemas de la industria alimentaria. Introducción a la encapsulación de compuestos activos en matrices biopoliméricas. Compuestos activos y nutraceuticos: incompatibilidad con la matriz alimentaria, deterioro por oxidación, radiación UV y temperatura. Métodos de encapsulación basados en emulsificación, gelificación y complejación biopolimérica: coacervación compleja, gelificación iónica, secado spray, etc. Microencapsulación vs Nanoencapsulación. Nociones de biodisponibilidad y consideraciones de formulación de alimentos funcionales.

TEMA IX.- Transiciones de fases en alimentos. Introducción a las propiedades térmicas de alimentos. Ejemplos de alimentos que sufren transiciones de fases. Bases moleculares y termodinámicas. Clasificación de transiciones de fases. Técnicas experimentales de análisis térmico. Calorimetría diferencial de barrido. Transiciones de fases más comunes en alimentos: desnaturalización térmica de proteínas, transiciones de azúcares, polisacáridos y lípidos. Transiciones de fase de alimentos ricos en agua. Nociones de criostabilidad y crioprotección. Efecto sobre las propiedades físicas (mecánicas y difusionales).

TEMA IX.- Color de alimentos. Introducción a las propiedades electromagnéticas de alimentos y materiales. Definición de color. Aspectos físicos y mecanismos biológicos de percepción de color. Descripción de los componentes más relevantes determinantes del color de alimentos. Sistemas

4

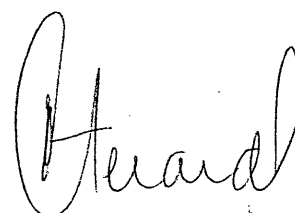
de especificación del color: CIE, CIELAB. Fuentes lumínicas más relevantes. Medida instrumental del color: colorímetros y espectrofotómetros. Aplicaciones en el análisis de alimentos e interpretación de resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO Y AGUILERA. (2001). Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Editorial Acibia
- SHAFIUR Rahman. (2009). Food properties Handbook. CRC Press
- RAO, RIZVI, DATTA. (2005). Engineering properties of foods. Marcel Dekker Inc.
- MARTINEZ NAVARRETE, Andrés GRAU, Chiralt BOIX y Fito MAUPOEY. (1998) Termodinámica y cinética de sistemas alimento y entorno. Universidad Politecnica de Valencia.
- SHAW, D.J. (1992) Introduction to colloids and surface chemistry. Reed Educational Professional Publishing Ltd. Oxford. England.
- CHEFTEL, J.C., CUQ, J.L. y LORIENT, D. (1989) Proteínas alimentarias. Editorial Acibia. Zaragoza. España.
- LOZANO, R. D. (1978). El color y su medición. Editorial Americalee, Buenos Aires.
- AGUILERA J.M. (1990). Microstructural principles of food processing and engineering.
- TOLSTOGUZOV, V. (2003). Some thermodynamic considerations in food formulation. Food Hydrocolloids, 17,1, pp 1-23.
- MCCLEMENTS, J.D. (2005). Food Emulsions: Principles, Practice, and Techniques. CRC Press; Edición: 2. ISBN-10: 0849320232.
- FIORAMONTI, S.A., MARTINEZ, M.J., PILOSOFF, A.M.R. RUBIOLO, A.C., SANTIAGO, L.G. (2015a). Multilayer emulsions as a strategy for linseed oil microencapsulation: Effect of pH and alginate concentration. Food Hydrocolloids, 43, 8-17.
- FIORAMONTI, S.A., MARTINEZ, M.J., PILOSOFF, A.M.R., RUBIOLO, A.C., SANTIAGO, L.G. (2015b). Influence of freezing temperature and maltodextrin concentration on stability of linseed oil-in-water multilayer emulsions. Journal of Food Engineering, 156: 31-38.
- GARCÍA, M.A., MARTINO, M.N., ZARITZKY, N.E. (2000). Lipid addition to improve barrier properties of edible starch-based films and coatings. Journal of Food Science, 65, 941-947.
- JOYE, I.J., DAVIDOV-PARDO, G., MCCLEMENTS, J.D. (2014). Nanotechnology for increased micronutrient bioavailability. Trends in Food Science & Technology, 40(2), 168-182.
- LESMES, U., MCCLEMENTS, D. J. (2009). Structure-function relationships to guide rational design and fabrication of particulate food delivery systems. Trends in Food Science & Technology, 20(10), 448-457.
- PEREZ, A.A., ANDERMATTEN, R.B., RUBIOLO, A.C. & SANTIAGO, L.G. (2015). Biopolymer Nanoparticles Designed for Polyunsaturated Fatty Acid Vehiculization: Protein-Polysaccharide Ratio Study. Food Chemistry, 188, 543-550.



- SPONTON, O.E., PEREZ, A.A., CARRARA, C.R., SANTIAGO, L.G. (2015a). Impact of environment conditions on physicochemical characteristics of ovalbumin heat-induced nanoparticles and on their ability to bind PUFAs. Food Hydrocolloids, 48, 165-173.
- ZIMET, P., LIVNEY, Y.D. (2009). Beta-lactoglobulin and its nanocomplexes with pectin as vehicles for ω -3 polyunsaturated fatty acids. Food Hydrocolloids, 23(4), 1120-1126.
- SOZER, N. & KOKINI, J. (2009). Nanotechnology and its applications in the food sector. Trends in Biotechnology, 27(2), 82-89.
- McCLEMENTS, D.J. & Li, Y. (2010). Structured emulsion-based delivery systems: Controlling the digestion and release of lipophilic food components. Advances in Colloid and Interface Science, 159(2), 213-228.
- MATALANIS, A., Jones, O.G., McCLEMENTS, D.J. (2011). Structured biopolymer-based delivery systems for encapsulation, protection, and release of lipophilic compounds. Food Hydrocolloids, 25(8): 1865-1880.
- GOUIN, S. (2004) Microencapsulation: industrial appraisal of existing technologies and trends. Trends Food Science & Technology, 15:330-347.
- CHEN, L., REMONDETTO, G.E. & SUBIRADE M. (2006). Food protein-based materials as nutraceutical Delivery systems. Trends in Food Science & Technology, 17(5), 272-283.



DR. OSCAR A. GERARD
SECRETARIO ACADEMICO
Facultad Cs. de la Alimentación