



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS - AÑO 1990

ASIGNATURA: **Química Biológica II B** (Enzimología de alimentos)

CARRERA: Ciencias Químicas

ORIENTACION: Bromatología y Tecnología de alimentos. Química Biológica.

PLAN: Licenciatura en Química 1977

CARACTER: Obligatorio y optativo

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas	38 hs.	b) Problemas-
	c) Laboratorio	60 hs.	d) Seminarios: 20 hs.
			e) Totales :118 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Química Biológica I:

PROGRAMA:

1.- CINETICA ENZIMATICA:

Energía libre y constante de equilibrio. Catálisis y energía de activación. Enzimas. Actividad específica. Especificidad de enzimas. Isoenzimas. Efecto de temperatura. Regeneración de la actividad enzimática. Efecto de la humedad. Efecto del pH. Cinética enzimática. Curva de sustrato. Constante de Michaelis y velocidad máxima. Sitio activo. Activadores e inhibidores. Inhibición competitiva y no competitiva. Alostereismo. Conceptos generales de regulación. Sistemas alostéricos. Propiedades generales. El efecto cooperativo. Efectos homotrópicos y heterotrópicos. La ecuación de Hill: significado. Fenómeno de desensibilización. Modelos alostéricos: modelo de Monod, Wyman y Changeux y modelo de Koshland. Cooperatividad negativa.

2.- PRODUCCION DE ENZIMAS COMERCIALES, SU APLICACION EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA:

Distintas fuentes de obtención de enzimas para fines comerciales. Localización celular. Métodos generales para la preparación de enzimas. Obtención de enzimas de fuentes animales, vegetales y microbianas de mayor importancia industrial. Ejemplos típicos de cada fuente, selección de las mismas y procesos particulares para su producción. Enzimas ligadas a matrices. Métodos de inmovilización. Características de sistemas multienzimáticos. Aplicación en el procesamiento de alimentos y análisis biológicos. Aplicaciones de enzimas específicas. Glucosa isomerasa:

Firma del Profesor
Dra. Juana S. Tandecarz

CO 996/90

DR. HECTOR CARMINATTI
DIRECCION INTERINO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES - U. C. A.



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS

3.- Ingeniería Genética en la industria de la alimentación.
Expresión de proteínas en microorganismos. Ingeniería Genética de enzimas utilizadas en procesamiento de alimentos.

4.- ENZIMAS PROTEOLITICAS:

El sustrato. Especificidad de proteasas. Subdivisión de enzimas proteolíticas. Mecanismo de catálisis. Principales usos de proteasas y criterio para la elección de las enzimas. Papaína y quimopapaína. Ficina. Bromelina. Tripsina. Quimotripsina. Pepsina. Catepsinas. Exopeptidasas. Enzimas que hidrolizan escleroproteínas. Proteasas microbianas. Producción de proteasas microbianas. Aplicaciones de proteasas en la producción de alimentos: panificación, elaboración de cerveza, derivados lácteos, carne, hidrolizados de proteína.

5.- RENNINA:ó QUIMOSINA

Coagulación de la leche. Concepto general. Fuentes naturales de la rennina. Preparación y purificación. Condiciones de estabilidad. Actividad proteolítica de la rennina cristalina. Actividad coagulante. Cinética y especificidad. Propiedad asociativa de la caseína. Modelos. Prorennina. Otras proteasas en la coagulación de la leche. Tratamiento con peróxido de hidrógeno. Catalasa. Enzimas de la leche. La rennina y la formación del cuajo. Lipólisis y proteólisis durante la maduración del queso. Lactasa. Aplicación de enzimas en la industria lechera.

6.- BIOQUIMICA DEL MUSCULO:

Naturaleza del músculo. Estructura de la fibra muscular: aspectos bioquímicos. Actina. Miosina. Complejo actomiosínico. Función del músculo "in vivo". Tratamiento previo al matadero. Muerte del animal. Consecuencias generales por falta de circulación. Importancia del ATP en los cambios post-mortem; Metabolismo post-mortem del ATP. Glicólisis post-mortem; pH post-mortem. Importancia de las enzimas glicolíticas e intermediarios. Rigor mortis en función del tiempo. Cambios en las proteínas del músculo: miofibrillas, proteínas sarcoplásmicas. Cambios en la capacidad de retención de agua de las proteínas del músculo. Tiernización post-rigor: mecanismos.

7.- BROWNING ENZIMATICO:

Requerimientos generales para la producción y almacenamiento de los alimentos. Browning enzimático: teorías generales sobre sus causas. Sistemas enzimáticos responsables del browning enzimático. Polifenoloxidasas: localización y distribución. Reacciones catalizadas; reacción de hidroxilación. Ensayo. Mecanismo. Oxidación de o-difenoles (dehidrogenación). Mecanismo de oxidación de o-difenoles. Ensayo de actividad con o-difenoles. Especificidad de sustrato. Múltiples formas moleculares. Modificación de la actividad de polifenoloxidasas. Métodos para el control de browning enzimático.

8.- NITROGENASAS:

Ciclo del N₂ en la naturaleza. Organismos que fijan N₂. Fijación simbiótica por las leguminosas. Complejo ferredoxina-nitrogenasa. Operón nif: localización, regulación, mutantes. Episomas nif. Manipulación genética. Otros métodos de fijación de N₂ no simbiótica. Aplicaciones prácticas. Clonado en plantas. Plásmido Ti. Propiedades del plásmido como vector. Transformación en plantas.

Firma del Profesor
Dra. Juana S. Tandecarz

DE HECTOR CARMINATTI
DIRECTOR INTERINO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES - U.B.A.



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS

9.- PECTINAS Y HEMICELULOSAS:

Biosíntesis de pectinas. Formación de las cadenas principales. Introducción de grupos metil-éster. Pectinometilesterasas. Biosíntesis de hemicelulosas. Formación de polímeros. Introducción de grupos 4-0-metil éster en las cadenas laterales de ácido glucurónico. Intermediarios lipídicos. Sitios de síntesis de los polisacáridos de la pared celular. Membranas. Aparato de Golgi. Sitios de síntesis de hemicelulosa y pectina. Plasmalema y sitio de síntesis de celulosa. Retículo endoplásmico. Depósito de glicoproteínas en la pared. Distribución de sustancias pécticas en frutos. Contenido de pectinas en frutos e influencia de la maduración y el almacenamiento sobre las sustancias pécticas. Enzimas pécticas en frutos y efecto de la maduración. Enzimas pécticas disponibles en el comercio. Aplicaciones específicas de pectinasas en la tecnología de jugos de fruta y vinos. Pectinasas en la manufactura del café. Celulosas y hemicelulosas.

10.- CARBOHIDRASAS:

Características generales de la acción de carbohidrasas. Endoamilasas. Exoamilasas. Transglicosilasas. Síntesis de almidón. Enzimas ramificantes y derramificantes. Enzimas pécticas. Celulasas. Invertasas. Lactasas. Usos en la industria de la molienda y la panificación. El proceso de elaboración de la cerveza. Bebidas alcohólicas destiladas. Trabajos experimentales con amilasas de hongos. Uso industrial.

11.- GLUCOSA OXIDASA:

Glucosa oxidasa. pH óptimo. Estabilidad térmica. Especificidad de sustrato. Orden de reacción. Medición de la actividad. Aplicaciones de la glucosa oxidasa en la industria. Desacarificación de huevos. Modificación de la relación fructosa: glucosa. Deoxigenación de cerveza. Protección de emulsiones de agua y aceite. Estabilización de jugos concentrados de cítricos. La glucosa oxidasa en el tratamiento de vinos blancos. Mejoramiento de la estabilidad térmica.

12.- CONSERVACION DE ALIMENTOS:

Métodos de conservación de alimentos por disminución de la humedad. Isotermas de absorción de humedad y actividad enzimática. Preservación por congelamiento. Consideraciones enzimológicas del congelamiento. Conservación por salado: La sal como conservador en alimentos. Efectos generales de la sal sobre el crecimiento bacteriano. Irradiación de alimentos. Efectos con tratamientos de radiación. Perspectivas de su aplicación comercial.

13.- ALIMENTOS VEGETALES:

Bioquímica de la maduración de frutos. El factor etileno: su rol en la maduración. El climaterio. Actividad respiratoria. Cambios bioquímicos durante el climaterio y teorías sobre su mecanismo. Factores que afectan el aumento en la velocidad respiratoria. Cambios fisiológicos después de la cosecha. Variaciones de color. Cambios de textura durante el almacenamiento. Cambios en carbohidratos y lípidos. Síntesis de proteínas. Ácidos orgánicos. Almacenamiento: temperatura. Atmosferas controladas. Dióxido de carbono. Efecto del oxígeno. Humedad.

Firma del Profesor
Dra. Juana S. Tandecarz

DR. HECTOR GAMBINATTI
DIRECTOR INSTITUTO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES - B. A.



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Applied Biochemistry and Bioengineering. Vol. 2 "Enzyme Technology". Wingard, Jr. L.B., Katchalski-Katzir, E. y Goldstein, L., eds., Academic Press, 1979.
- 2.- Biotechnological Applications of Proteins and Enzymes. Bohak, Z. and Sharon, N. eds., Academic Press, 1977.
- 3.- Enzymes in Food and Beverage Processing Ory, R.L. and St. Angelo, A.J., eds., A C S Symposium Series, 1976.
- 4.- Introduction to the Biochemistry of Foods Berk, Z. Elsevier, 1976.
- 5.- Meat Science, 2nd edition 1974. Pergamon Press - Oxford - New York - Toronto.
- 6.- Postharvest Biology and Biotechnology, Hultin, H.O. and Milner, M., eds. Food and Nutrition Press. Inc. U.S.A., 1978.
- 7.- Fundamentals of Biotechnology, Prave, P., Faust, OWE: Sitting, Wolfgang y Sukatsch, Diete eds. Weinheim, VDH, 1987.
- 8.- The technology of cheesemaking. J. Stadhouders y G. van den Berg. Endeavour, New Series, Vol. 12, N° 3, pág. 107-112, 1988.
- 9.- Food Technology , Octubre 1986, página 104-112.
- 10.- J. Chem. Tech. Biotechnol. 1982, 32, 224-232.
- 11.- Biotechnology and App. Biochem. 1988, 10, 500-509.

Firma del Profesor
Dra. Juana S. Tandecarz

Juanminatti
DR. HECTOR CARMINATTI
DIRECTOR INTERINO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES - U. B. A.