



GUÍA DOCENTE

INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS

Coordinación: GRAELL SARLE, JORGE MARIANO

Año académico 2019-20

Información general de la asignatura

Denominación	INDUSTRIAS HORTOFRUTÍCOLAS			
Código	102258			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos	3	OPTATIVA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	0.9	1.3	3.8
	Número de grupos	1	1	1
Coordinación	GRAELL SARLE, JORGE MARIANO			
Departamento/s	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales: 60 Horas no presenciales: 90			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Català o Castellano			
Horario de tutoría/lugar	JORDI GRAELL (coordinador) Centre: ETSEA Departament: TECAL Despatx: 2.2.04 Horari consulta: A determinar Telèfon: 973702816			
	ROBERT SOLIVA Centre: ETSEA Departament: TECAL Despatx: 1.09.1 Horari consulta: A determinar Telèfon: 973702678			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
GRAELL SARLE, JORGE MARIANO	jordi.graell@udl.cat	6	

Información complementaria de la asignatura

Se trata de una asignatura que tiene el carácter de optativa, para que los estudiantes la puedan elegir en los últimos cursos de la titulación, y así profundizar en el estudio de los procesos de acondicionamiento y conservación en fresco a que se someten los frutos y las hortalizas una vez recolectadas, y que se realizan en las centrales hortofrutícolas y en las industrias de elaboración de frutos y hortalizas cortadas (IV gama o productos mínimamente procesadas).

Se estudian los principales tratamientos y procesos a que se someten los frutos y hortalizas en su etapa postrecolección, prestando especial atención a los siguientes productos enteros: frutos de pepita, frutos de hueso, frutos cítricos, frutos tropicales y subtropicales, pequeños frutos, hortalizas diversas (de raíz, de hoja, tubérculos, etc.), y flores cortadas, y a aquellos frutos y hortalizas mínimamente procesados (productos IV gama).

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, ha de ser capaz de:

- Especificar los requisitos de madurez y calidad que han de cumplir las materias primas hortofrutícolas para ser utilizadas en procesos de conservación frigorífica.
- Seleccionar y planificar las etapas necesarias para realizar un proceso determinado de manejo postcosecha de un determinado producto hortofrutícola fresco.
- Describir la acción de los diferentes parámetros técnicos de una operación o tratamiento sobre las modificaciones de las características de los productos hortofrutícolas.
- Seleccionar los equipos necesarios para ser aplicados en cada una de las etapas de un proceso de manejo postcosecha de un producto hortofrutícola.
- Elegir las condiciones óptimas para el almacenamiento y transporte frigorífico para un determinado producto hortofrutícola.
- Reconocer, según síntomas, los tipos de alteraciones que se pueden desarrollar en frutos y hortalizas a lo largo de su vida postcosecha, especialmente al ser sometidas a conservación en cámara frigorífica, y estimar las posibles causas.
- Evaluar la capacidad necesaria de los equipos a utilizar en el acondicionamiento y en la conservación en cámara frigorífica de productos hortofrutícolas.
- Especificar las características de calidad que, según las normativas correspondientes, han de presentar los diferentes tipos y categorías comerciales de frutos y hortalizas.
- Interpretar los valores analíticos referentes a la composición y las características de los productos hortofrutícolas a lo largo de su proceso de conservación frigorífica, para proceder a la regulación del mismo.
- Esquematizar gráficamente las secciones o áreas que forman parte de una industria hortofrutícola, para realizar un diseño preliminar de la distribución en planta de la misma.
- Seleccionar los procedimientos y tecnologías de producción más adecuadas para diferentes productos de cuarta gama, desde su manipulación en postcosecha hasta su comercialización.
- Identificar los factores de calidad sanitaria, organoléptica y nutritiva de frutos y hortalizas que representan un elemento crítico en los procesos de transformación en productos de cuarta gama, así como las formas de evaluación y control a aplicar.
- Establecer los elementos de control de la producción y la calidad en empresas dedicadas a la producción y comercialización de alimentos de cuarta gama, situándolos en el marco normativo.

Competencias

Competencias generales

CG2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una manera profesional y tengan las competencias que se suelen demostrar mediante la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas en su área de estudio.

CG4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tan especializado como no especializado.

CG6: Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.

CG7: Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.

CG8: Seleccionar y usar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.

CG9: Utilizar las herramientas informáticas y de la comunicación existentes como soporte para el desarrollo de su actividad profesional (competencia estratégica UdL)

CG10: Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.

CG11: Entender y expresarse en la terminología adecuada.

CG12: Presentar correctamente información de forma oral y escrita (competencia estratégica UdL)

CG18: Tener un espíritu crítico e innovador.

CG19: Analizar y valorar las implicaciones mediambientales en la actividad profesional.

Competencias específicas

Tecnología de alimentos

CE22: Conocer los equipos de procesado de alimentos y saber utilizarlos.

CE23: Esquematar, en base a diagramas de flujo, los procesos de elaboración y conservación de alimentos.

CE24: Identificar y evaluar materias primas, ingredientes, aditivos y coadyuvantes tecnológicos de uso en la industria agroalimentaria.

CE27: Interpretar los cambios físicos y químicos que se producen durante los diferentes procesos de elaboración de alimentos.

CE28: Modificar los procesos de elaboración de un alimento sobre la base de unos objetivos.

CE29: Seleccionar equipos y organizar las líneas de elaboración y envasado de alimentos.

CE30: Desarrollar nuevos procesos y productos.

CE31: Identificar y valorar las diversas partes de un proyecto de una industria agroalimentaria.

CE32: Dimensionar líneas de producción.

CE33: Estimar las capacidades de equipos para las líneas de producción y las necesidades de sistemas auxiliares.

Contenidos fundamentales de la asignatura

PARTE A: CENTRALES HORTOFRUTÍCOLAS (FRUTOS Y HORTALIZAS EN FRESCO)

Teoría

Tema 1.- Introducción.

Datos económicos del sector hortofrutícola.- Concepto de industria o central hortofrutícola.- Principales productos frescos tratados en las industrias hortofrutícolas.- Diagramas de procesos.- Necesidad del acondicionamiento y la conservación frigorífica de frutos y hortalizas en fresco.- Fundamentos del tratamiento de productos hortofrutícolas frescos.- Evolución de las técnicas

e innovaciones recientes en las industrias hortofrutícolas.

Tema 2.- La calidad de frutos y hortalizas.

Concepto de calidad.- Calidad comercial, dietética y orgaboléptica de frutos y hortalizas.- Normativas.- Atributos de calidad.- Evaluación de la calidad: determinaciones físicas, químicas y sensoriales.- Sistemas de gestión de la calidad.

Tema 3.- Operaciones previas a la llegada de los productos a la Central.

Preparación de cámaras frigoríficas y otras secciones.- Revisión de instalaciones técnicas.- Desinfección y limpieza de cámaras.- Preparación de envases y otros elementos de manutención.- Planificación precosecha y seguimiento en campo.- Recolección. Fecha óptima de recolección- Transporte de los productos a la central.- Recepción de los productos a la central.- Trazabilidad.

Tema 4- Tratamientos previos a la conservación i/o expedición de los productos.

Finalidad de los tratamientos: ejemplos de aplicación a diversos productos.- Métodos utilizados para tratamientos- Tratamientos químicos: tipos de materias activas.- Equipos para tratamientos químicos. Condiciones de uso- Problemática de los tratamientos químicos- Tratamientos térmicos.- Tratamiento gaseoso.- Tratamientos con radiaciones.

Tema 5.- Enfriamiento de los productos.

Prerrefrigeración: finalidad y efectos beneficiosos.- Velocidad de semi-enfriamiento de un producto: factores.- Sistemas y equipos de prerrefrigeración.- Sistema de prerrefrigeración por aire.- Sistema de prerrefrigeración por agua.- Sistema de prerrefrigeración por vacío.- Sistema de prerrefrigeración por hielo.- Criterios para la selección de un sistema.- Condiciones de aplicación de la prerrefrigeración a diferentes productos hortofrutícolas.

Tema 6.- Tecnología de almacenamiento en refrigeración normal.

Finalidad del almacenamiento frigorífico.- Parámetros de conservación en frío normal.- La temperatura de conservación: valores óptimos, control y regulación.- Regímenes de enfriamiento.- La humedad relativa: valores, control y regulación.- El movimiento del aire: recirculación y renovación.- Operación de carga de la cámara frigorífica: estiba del producto.- Seguimiento del producto en cámara.- Operación de descarga de la cámara de conservación.

Tema 7.- Tecnología de almacenamiento en atmosfera controlada. (I). Manejo.

Concepto de atmosfera controlada: diferencias con las atmosferas modificadas.- Fundamentos de la atmosfera controlada.- Beneficios y limitaciones del almacenamiento en atmosfera controlada.- Tipos de atmosferas controladas.- Condiciones recomendadas: equilibrio de parámetros.- Nuevas técnicas de atmosfera controlada: muy bajos niveles de oxígeno, bajo nivel de etileno, atmosfera controlada dinámica.- Manejo del producto y de las cámaras en atmosfera controlada.- Normas de seguridad.

Tema 8.- Tecnología de almacenamiento en atmosfera controlada. (II). Equipos e instalaciones

Características y elementos de las cámaras de atmosfera controlada.- Hermeticidad a los gases en las cámaras: test de hermeticidad.- Equilibrio de presiones: pulmones compensatorios y válvulas.- Generación y mantenimiento de atmosferas controladas: fases y sistemas.- Equipos reductores de O₂: quemadores, separadores de aire (PSA y membranas), barrido con nitrógeno.- Equipos reductores de CO₂: adsorbedor de carbón activo.- Equipos para el análisis de gases en cámaras.- Sistemas de gestión automática de la atmosfera.

Tema 9.- Técnicas especiales: maduración acelerada, desverdización.

Maduración acelerada: concepto y finalidad.- Parámetros en cámaras de maduración acelerada.- Instalaciones de cámaras de maduración acelerada.- Condiciones de aplicación a diferentes productos.- Desverdización: concepto y finalidad.- Parámetros en cámaras de desverdización- Instalaciones en cámaras de desverdización- Condiciones de aplicación a diferentes productos.

Tema 10.- Operaciones de acondicionado y preparación para el mercado de frutos y hortalizas.

Finalidad del acondicionado- Esquemas de líneas típicas de acondicionado de productos hortofrutícolas.- Equipos de alimentación de las líneas.- Equipos para la limpieza y lavado de los productos.- Equipos para el secado.- Equipos para la aplicación de ceras y otros recubrimientos.- Equipos para la selección de productos.- Equipos para la clasificación de productos: mecánicos, electrónicos.- Operación de envasado y paletizado.- Operación de pesada y etiquetado.

Tema 11.- Transporte y distribución de productos hortofrutícolas.

Expedición de productos: cámaras de expedición y muelles de carga.- Condiciones para el transporte de productos vegetales en fresco.- Sistemas de transporte.- Transporte terrestre: carretera y ferrocarril.- Transporte marítimo.- Transporte aéreo.- Cargas mixtas: compatibilidad entre productos.- Distribución de productos hortofrutícolas.- Exposición de productos en los puntos de venta.- Recomendaciones y cuidado de la fruta en el hogar.

Tema 12.- Pérdidas en postcosecha de productos hortofrutícolas.

Tipos e importancia de pérdidas en postcosecha de productos hortofrutícolas.- Pérdidas originadas por daños mecánicos: tipos de daños.- Pérdidas por alteraciones microbianas. Causas y tipos.- Pérdidas por alteraciones fisiológicas. Causas y tipos.- Pérdidas a causa de la deshidratación en frutos y hortalizas.

Tema 13.- Centrales hortofrutícolas: características técnicas.

Centrales hortofrutícolas: función.- Tipos de centrales.- Secciones de una central hortofrutícola.- Instalaciones básicas.- Aspectos de diseño constructivo de centrales.- Aspectos legislativos sobre diseño y funcionamiento de centrales.

Tema 14.- Cámaras frigoríficas: características.

Diseño de la cámara frigorífica: dimensiones y aspectos constructivos.- Instalación de aislamiento: finalidad, materiales aislantes y materiales antivapor.- Sistemas de montaje del aislamiento: tradicional e integral- Sistema de producción de frío por compresión mecánica: elementos y principios de funcionamiento.- Refrigerantes: tipos, características y aplicación.- Características de los equipos frigoríficos: compresores, condensadores y torres de refrigeración, evaporadores.- Principales automatismos de control y regulación del sistema frigorífico.

PARTE B: INDUSTRIAS DE ELABORACIÓN DE FRUTOS Y HORTALIZAS CORTADAS (MINIMAMENTE PROCESADAS o IV GAMA)**Tema 15.- Introducción al procesado mínimo de productos vegetales.**

Datos del sector de frutos y hortalizas de IV gama.- Principales productos elaborados.- Definiciones.- Condiciones de las materias primas.- Fundamentos del procesado mínimo de productos vegetales.

Tema 16.- Tecnología del procesado de frutos y hortalizas cortadas.

Manipulación en pre- y postcosecha.- Acondicionamiento de materias primas.- Sistemas de higienización.- Utilización de aditivos para limitar pardeamientos y otras pérdidas de calidad.- Sistemas de dosificación y envasado- Equipos para la inspección de la producción- Requisitos de las instalaciones y marco normativo.

Tema 17. Conservación y distribución de frutos y hortalizas cortadas.

Envasado de los productos cortados en atmosfera modificada.- Importancia de la cadena de frío.- Implicaciones sobre la fisiología de los productos vegetales cortados.- Normativa legal aplicable.- Evaluación de la vida útil.- Recomendaciones para el transporte, venta y consumo de productos mínimamente procesados.

Tema 18.- Gestión y evaluación de la calidad en industrias de frutos y hortalizas mínimamente procesadas.

Gestión y aseguramiento de la calidad en industrias de productos mínimamente procesados- Atributos de calidad microbiológica, organoléptica y nutricional.- Principales alteraciones- Métodos de evaluación de la calidad.- Normas de calidad y legislación aplicable.

Actividades prácticas**Ejercicios:**

1. Interpretación de información técnica sobre equipos a partir de catálogos.
2. Interpretación de información en artículos científicotécnicos.
3. Ejercicios de cálculos sobre dimensionado de cámaras frigoríficas.
4. Ejercicios de cálculos sobre selección y dimensionados de equipos e instalaciones.

Prácticas de laboratorio:

1. Identificación de alteraciones en frutos y hortalizas.
2. Análisis de parámetros de calidad y madurez en frutos y hortalizas.
3. Análisis sensorial de frutos.
4. Elaboración de un producto mínimamente procesado y evaluación de la calidad durante su conservación.

Visita a una industria:

Visualización del proceso, de los equipos y de las instalaciones en una industria hortofrutícola.

Elaboración de trabajo:

Trabajo bibliográfico sobre la tecnología de manejo postcosecha de un determinado producto hortofrutícola.

Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo actividad	Descripción	Actividad presencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total/ECTS
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas
Lección magistral	Clase magistral (Aula. Grupo grande)	Explicación de los principales conceptos	38	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	56	4	98/3.92
Ejercicios y casos	Resolución de ejercicios y casos	Resolución de ejercicios y casos	12	Aprender a resolver ejercicios y casos	12		24/0.96
Laboratorio	Práctica de Laboratorio (Grupo mediano)	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	6	Realizar y entregar informe	6		12/0.48
Visitas	Visita a industrias	Realización de la visita	3	Estudiar y realizar informe	2		5/0.2
Actividades dirigidas	Trabajo del alumno (individual o grupo)	Orientar al alumno en el trabajo (en horario de tutorías)	1	Realizar un trabajo bibliográfico, práctico, etc.	10		11/0.44
Totales			60		86	4	150/6

Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación (%)
	Procedimiento	Número	
Lección magistral	2 Pruebas parciales escritas (sobre la teoría del programa de la asignatura)	2	70 (35+35)
Ejercicios	Resolución de ejercicios		10
Actividades Aula, Laboratorio y visita	Entrega de informes		10
Trabajo	Entrega y defensa del trabajo	1	10
Total			100

Para aprobar la asignatura:

- hay que obtener una nota media entre las dos pruebas de teoría superior o igual a 5 (sin que ninguna tenga una nota inferior a 4.5).
- realizar y entregar los informes de ejercicios, practicas de laboratorio, y visitas a industrias
- es necesario obtener una nota global igual o superior a 5, considerando todas las actividades evaluables de acuerdo con su peso.

(no se guardan calificaciones de actividades y exámenes de cursos anteriores)

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

- Kader, A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California.
- Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J. (coord.). 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Ed. Mundi-Prensa.
- Casp, A. (coord.), 2014. Tecnología de los alimentos de origen vegetal. Vol 1 y 2. Ed Síntesis, Madrid.
- Namesny, A.. 1993. Postrecolección de hortalizas. Vol. 1,2,3. Ediciones de Horticultura, Reus.
- Wills, R.H.H., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D. 1998. Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas, plantas ornamentales. 2 ed, Acribia, Zaragoza, 240 pp.
- Brody, A.L.; Zhuang, H.; Han, J.H. (eds.) Modified atmosphere packaging for fresh-cut fruits and vegetables. Wiley-Blackwell, 2010. 352 pp.
- Martín-Belloso, O.; Soliva-Fortuny, R. (eds.) Advances in fresh-cut fruits and vegetables processing. CRC Press, 2010. 410 pp.

Bibliografía complementaria

- Herrero, A., Guardia, J. 1992. Conservación de frutos. Manual Técnico. Ed Mundi-Prensa. Madrid.
- Little, C.R., Holmes, R.J. 2000. Storage Technology for Apples and Pears. Institute for Horticultural Development, Victoria, Australia.
- Valero, D., Serrano, M. 2010. Postharvest biology and technology for preserving fruit quality. CRC, Boca Raton.
- Yahia, E.M. (ed.), 2009. Modified and Controlled Atmospheres for the Storage, Transportation, and Packaging of Horticultural Commodities. CRC Press, Boca Raton.
- Wiley, R.C. (ed.). 1994. Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. Chapman & Hall, 1994. 373 pp. (En español: Wiley, R.C., 1997. Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. Ed. Acribia).