



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
INDÚSTRIES
HORTOFRUCTÍCOLES

Coordinació: GRAELL SARLE, JORGE MARIANO

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	INDÚSTRIES HORTOFRUCTÍCOLES			
Codi	102258			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Ciència i Tecnologia d'Aliments	3	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.9	1.3	3.8
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	GRAELL SARLE, JORGE MARIANO			
Departament/s	TECNOLOGIA D'ALIMENTS			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català o Castellà			
Horari de tutoria/lloc	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			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GRAELL SARLE, JORGE MARIANO	jordi.graell@udl.cat	6	

Informació complementària de l'assignatura

Aquesta és una assignatura que té el caràcter d'optativa, per a que els estudiants de Ciència i Tecnologia d'aliments la puguin elegir en els últims cursos de la titulació, per aprofundir en l'estudi dels processos a que es sotmeten les fruites i hortalisses (en estat fresc) un cop recol·lectades, i que es porten a terme en les centrals hortofructícoles i en les indústries de fruites i hortalisses tallades (IV gama o productes mínimament processats).

S'estudien els principals tractaments i processos a que es sotmeten les fruites i hortalisses en la seva etapa postcollita, fent especial atenció als següents productes sencers: fruits de llavors, fruits d'os, fruits cítrics, fruits tropicals i subtropicals, petits fruits, hortalisses diverses (d'arrel, de fulla, tubercles, etc.), flors tallades, i a aquells fruits i hortalisses mínimament processades (també denominats productes IV gamma).

Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

- Especificar els requisits de maduresa i qualitat que han de complir les matèries primeres hortofructícoles per a ser utilitzades en processos de conservació frigorífica.
- Seleccionar i planificar les etapes necessàries per a portar a terme un procés determinat de maneig postcollita d'un determinat producte hortofructícol fresc.
- Descriure l'acció dels diferents paràmetres tècnics d'una operació o tractament sobre les modificacions de les característiques dels productes hortofructícoles.
- Seleccionar els equips necessaris per a ser aplicats en cada una de les etapes d'un procés de maneig postcollita d'un producte hortofructícol.
- Elegir les condicions òptimes per l'emmagatzematge i transport frigorífic per a un determinat producte hortofructícol.
- Reconèixer, segons els seus símptomes, els tipus d'alteracions que es poden desenvolupar en fruites i hortalisses al llarg de la seva vida postcollita, especialment al ser sotmeses a conservació en cambra frigorífica, i estimar les seves possibles causes.
- Avaluar la capacitat necessària dels equips a utilitzar en el condicionat i en la conservació en cambra frigorífica de productes hortofructícoles.
- Especificar les característiques de qualitat que, segons les normatives corresponents, han de presentar els diferents tipus i categories comercials de fruites i hortalisses.
- Interpretar els valors analítics referents a la composició i les característiques dels productes hortofructícoles al llarg del seu procés de conservació frigorífica, per procedir a la regulació del mateix.
- Esquematitzar gràficament les seccions o àrees que formen part d'una indústria hortofructícol, per tal de fer un disseny preliminar de la distribució en planta de la mateixa.

- Seleccionar els procediments i tecnologies de producció més adequats per diferents productes de quarta gamma, des de la seva manipulació en postcollita fins a la seva comercialització.
- Identificar els factors de qualitat sanitària, organolèptica i nutritiva de fruites i hortalisses que representen un element crític en els processos de transformació en productes de quarta gamma, així com les formes d'avaluació i control que cal aplicar.
- Establir els elements de control de la producció i la qualitat en empreses dedicades a la producció i comercialització d'aliments de quarta gamma, situant-los en el marc normatiu.

Competències

Competències generals

- CG2: Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que acostumen a demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins del seu àrea d'estudi.
- CG4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- CG6: Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.
- CG7: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.
- CG8: Seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.
- CG9: Utilitzar les eines informàtiques i de la comunicació existents com a suport pel desenvolupament de la seva activitat professional (competència estratègica UdL)
- CG10: Treballar sol i en equip multidisciplinar.
- CG11: Entendre i expressar-se en la terminologia adient.
- CG12: Presentar correctament informació de forma oral i escrita (competència estratègica UdL)
- CG18: Tenir un esperit crític i innovador.
- CG19: Analitzar i valorar les implicacions mediambientals en la seva activitat professional.

Competències específiques

Tecnologia dels aliments

- CE22: Conèixer els equips de processat d'aliments i saber utilitzar-los.
- CE23: Esquematzar, en base a diagrames de flux, els processos d'elaboració i conservació d'aliments.
- CE24: Identificar i avaluar matèries primeres, ingredients, additius i coadjuvants tecnològics d'ús en la indústria agroalimentària.
- CE27: Interpretar els canvis físics i químics que es produeixen durant els diferents processos d'elaboració d'aliments.
- CE28: Modificar els processos d'elaboració d'un aliment sobre la base d'uns objectius.
- CE29: Seleccionar equipament i organitzar les línies d'elaboració i envasat d'aliments.

CE30: Desenvolupar nous processos i productes.

CE31: Identificar i valorar les diverses parts d'un projecte d'una indústria agroalimentària.

CE32: Dimensionar línies de producció.

CE33: Estimar les capacitats d'equips per a les línies de producció i les necessitats de sistemes auxiliars.

Continguts fonamentals de l'assignatura

PART A: CENTRALS HORTOFRUCTÍCOLES (FRUITS I HORTALISSES EN FRESC)

Tema 1.- Introducció.

Dades econòmiques del sector hortofructícola.- Concepte d'indústria o central hortofructícola.- Principals productes frescos tractats en les indústries hortofructícoles.- Diagrames de processos en Centrals.- Necessitat del condicionat i la conservació frigorífica de fruits i hortalisses en fresc.- Fonaments del tractament del productes hortofructícoles frescos.- Evolució de les tècniques i innovacions recents en les indústries hortofructícoles.

Tema 2. La qualitat en fruits i hortalisses.

Concepte de qualitat.- Qualitat comercial, organolèptica i dietètica en fruits i hortalisses.- Normatives.- Atributs de qualitat.- Avaluació de la qualitat: determinacions físiques, químiques i sensorials.- Sistemes de gestió de la qualitat.

Tema 3.- Operacions prèvies a la Central.

Preparació de cambres frigorífiques i altres seccions.- Revisió d'instal·lacions tècniques.- Desinfecció i neteja de cambres.- Preparació d'envasos i altres elements de manteniment.- Planificació precollita i seguiment en camp.- Recol·lecció. Data òptima de recol·lecció.- Transport dels productes a la central.- Recepció dels productes en la central.- Traçabilitat.

Tema 4.- Tractaments dels productes.

Finalitat dels tractaments: exemples d'aplicació en diversos productes.- Mètodes utilitzats pels tractaments.- Tractaments químics: tipus de matèries actives.- Equips per a tractaments químics. Condicions d'ús.- Problemàtica dels tractaments químics.- Tractaments tèrmics.- Tractaments gasosos.- Tractaments amb radiacions.

Tema 5.- Refredament dels productes.

Prerefrigeració: finalitat i efectes beneficiosos.- Velocitat de semi-refredament d'un producte: factors.- Sistemes i equips de prerefrigeració.- Sistema de prerefrigeració per aire.- Sistema de prerefrigeració per aigua.- Sistema de prerefrigeració per buit.- Sistema de prerefrigeració per gel.- Criteris per la selecció d'un sistema.- Condicions de l'aplicació de la prerefrigeració a diferents productes hortofructícoles.

Tema 6.- Tecnologia d'emmagatzematge en refrigeració normal.

Finalitat de l'emmagatzemament frigorífic.- Paràmetres de conservació en fred normal.- La temperatura de conservació: valors òptims, control i regulació.- Règims de refredament.- La humitat relativa: valors, control i regulació.- El moviment de l'aire: recirculació i renovació.- Operació de càrrega de la cambra frigorífica: estiba del producte.- Seguiment del producte en cambra.- Operació de descàrrega de la cambra de conservació.

Tema 7.- Tecnologia d'emmagatzematge en atmosfera controlada. (I). Maneig.

Concepte d'atmosfera controlada: diferències amb les atmosferes modificades.- Fonaments de la atmosfera controlada.- Beneficis i limitacions de l'emmagatzematge en atmosfera controlada.- Tipus d'atmosferes controlades.- Condicions recomanades: equilibri de paràmetres.- Noves tècniques d'atmosfera controlada: molts baixos nivells d'oxigen, baix nivell d'etilè, atmosfera controlada dinàmica.- Maneig del producte i de les cambres en atmosfera controlada.- Normes de seguretat.

Tema 8.- Tecnologia d'emmagatzematge en atmosfera controlada. (II). Equips i instal·lacions

Característiques i elements constituents de les cambres d'atmosfera controlada.- Hermeticitat als gasos en les cambres: test de hermeticitat.- Equilibri de pressions: pulmons compensatoris i vàlvules.- Generació i manteniment d'atmosferes controlades: fases i sistemes.- Equips reductors de O₂: cremadors, separadors d'aire (PSA i de membranes), escombrat amb nitrogen.- Equips reductors de CO₂: absorbidor de carbó actiu.- Equips per l'anàlisi de gasos en cambres.- Sistemes de gestió automàtica de la atmosfera.

Tema 9.- Tècniques especials: maduració accelerada, desverdització.

Maduració accelerada: concepte i finalitat.- Paràmetres en cambres de maduració accelerada.- Instal·lacions constituents de cambres de maduració accelerada.- Condicions d'aplicació a diferents productes.- Desverdització: concepte i finalitat.- Paràmetres en cambres de desverdització.- Instal·lacions constituents en cambres de desverdització.- Condicions d'aplicació a diferents productes.

Tema 10.- Operacions de condicionat i preparació pel mercat de fruits i hortalisses.

Finalitat del condicionat.- Esquemes de línies típiques de condicionat de productes hortofructícoles.- Equips d'alimentació de les línies.- Equips per la neteja i rentat dels productes.- Equips per l'assecat.- Equips per l'aplicació de ceres i altres recobriments.- Equips per la selecció de productes.- Equips per la classificació de productes: mecànics, electrònics.- Operació d'envasat i paletitzat.- Operació de pesada i etiquetatge.

Tema 11.- Transport i distribució de productes hortofructícoles.

Expedició de productes: cambres d'expedició i molls de càrrega.- Condicions per el transport de productes vegetals en fresc.- Sistemes de transport.- Transport terrestre: carretera i ferrocarril.- Transport marítim.- Transport aeri.- Carregues mixtes: comptabilitat entre productes.- Distribució de productes hortofructícoles.- Exposició de productes en els punts de venda.- Recomanacions i cura de la fruita en la llar.

Tema 12.- Pèrdues en la postcollita de productes hortofructícoles.

Tipus i importància de pèrdues en la postcollita de productes hortofructícoles.- Pèrdues originades per danys mecànics: tipus de danys.- Pèrdues per alteracions microbianes. Causes i tipus.- Pèrdues per alteracions fisiològiques. Causes i tipus.- Pèrdues a causa de la deshidratació en fruits i hortalisses.

Tema 13.- Centrals hortofructícoles. Característiques tècniques.

Centrals hortofructícoles: funció.- Tipus de Centrals.- Seccions típiques en una Central.- Instal·lacions bàsiques en una Central.- Aspectes de disseny constructiu de Centrals hortofructícoles.- Aspectes legislatius.

Tema 14. Cambres frigorífiques. Característiques tècniques.

Disseny de cambres frigorífiques: dimensions.- Instal·lació d'aïllament en cambres: finalitat i materials.- Sistemes de muntatge d'aïllaments.- Sistema de producció de fred: principis de funcionament i elements.- Refrigerants.- Equips frigorífics principals.- Principals automatismes pel control i regulació del sistema frigorífic.

PART B: INDÚSTRIES D'ELABORACIÓ DE FRUITS I HORTALISSES TALLADES (MINIMAMENT PROCESADES o IV GAMMA)**Tema 15.- Introducció al processat mínim de productes vegetals.**

Dades del sector de fruits i hortalisses de IV gamma.- Principals productes elaborats.- Definicions.- Condicions de les matèries primeres.- Fonaments del processat mínim de productes vegetals.

Tema 16.- Tecnologia del processat de fruits i hortalisses tallades.

Manipulació en pre- i postcollita.- Condicionament de matèries primeres.- Sistemes d'higienització.- Utilització d'additius per limitar embruniments i altres pèrdues de qualitat.- Sistemes de dosificació i envasat.- Equips per a la inspecció de la producció.- Requisits de les instal·lacions i marc normatiu.

Tema 17. Conservació i distribució de fruits i hortalisses tallades.

Envasat dels productes tallats en atmosfera modificada.- Importància de la cadena de fred.- Implicacions sobre la fisiologia dels productes vegetals tallats.- Normativa legal aplicable.- Avaluació de la vida útil.- Recomanacions pel transport, venda i consum de productes mínimament processats.

Tema 18.- Gestió i avaluació de la qualitat en indústries de fruits i hortalisses mínimament processats.

Gestió i assegurament de la qualitat en indústries de productes mínimament processats.- Atributs de qualitat microbiològica, organolèptica i nutricional.- Principals alteracions.- Mètodes d'avaluació de la qualitat.- Normes de qualitat i legislació aplicable.

Activitats pràctiques**Exercicis:**

1. Interpretació d'informació tècnica sobre equips a partir de catàlegs.
2. Interpretació d'informació en articles científic/tècnics.
3. Exercicis de càlculs sobre dimensionat de cambres frigorífiques.
4. Exercicis sobre selecció i dimensionat d'equips i instal·lacions en indústries hortofructícoles. .

Pràctiques de laboratori:

1. Identificació d'alteracions en fruits i hortalisses.
2. Anàlisi de paràmetres de qualitat i maduresa en fruits i hortalisses.
3. Tast sensorial de fruits.
4. Elaboració d'un producte mínimament processat i avaluació de la qualitat durant la seva conservació.

Visita a indústria:

Visualització del procés, dels equips i de les instal·lacions en una indústria.

Elaboració d'un treball:

Treball bibliogràfic sobre maneig postcollita d'un determinat producte hortofructícola.

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total/ECTS
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores		
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	38	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	56	4	98/3.92
Exercicis i casos	Resolució d'exercicis i casos	Resolució de exercicis i casos	12	Aprendre a resoldre exercicis i casos	12		24/0.96

Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	6	Estudiar i realitzar informe	6		12/0.48
Visites	Visita a indústries	Realització de la visita	3	Estudiar i Realitzar informe	2		5/0.2
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (individual o grup)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)	1	Realitzar un treball bibliogràfic, pràctic, etc.	10		11/0.44
Totals			60		86	4	150/6

Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació (%)
	Procediment	Número	
Lliçó magistral	2 Proves parcials escrites (sobre la teoria del programa de l'assignatura)	2	70 (35+35)
Exercicis	Resolució d'exercicis		10
Activitats aula, Laboratori i visites	Lliurament d'informes		10
Treball	Lliurament i exposició del treball		10
Total			100

Per aprovar l'assignatura:

- obtenir una nota mitja de les proves de teoria superior o igual a 5 (sense que cap d'ells sigui inferior a 4.5).
- realitzar els exercicis, pràctiques en laboratori i visites, entregant els pertinents informes
- es necessari obtenir una nota global igual o superior a 5, considerant totes les activitats avaluable amb el seu pes.

(no es guarden les qualificacions de les diverses activitats i examens de cursos anteriors)

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- 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, Madrid.

- 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).