



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
INDÚSTRIES
HORTOFRUCTÍCOLES

Coordinació: GRAELL SARLE, JORGE MARIANO

Any acadèmic 2023-24

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 dels Aliments	3	OPTATIVA	Presencial	
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6				
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.2	0.6	1.4	3.8
	Nombre de grups	1	1	1	1
Coordinació	GRAELL SARLE, JORGE MARIANO				
Departament/s	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA 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				

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 de tipus optativa, per a que els estudiants del Grau en Ciència i Tecnologia d'aliments la puguin elegir en els últims dos cursos de la titulació, per aprofundir en l'estudi dels processos i tècniques a que es sotmeten les fruites i hortalisses en estat fresc un cop recol·lectades, i que es porten a terme en les empreses del sector hortofructícola que confeccionen, emmagatzemem i distribueixien al mercat aquestes fruites i hortalisses fresques.

S'estudien els principals tractaments i processos a que es sotmeten les fruites i hortalisses en la seva etapa postcollita, per tal de optimitzar la qualitat i l'emmagatzematge dels productes, fent especial atenció als següents productes: fruits de llavors, fruits d'os, fruits cítrics, fruits tropicals i subtropicals, petits fruits, hortalisses diverses (d'arrel, de fulla, tubercles, etc.), plantes i flors tallades.

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 manipulació en fresc i d'emmagatzematge i transport frigorífic cap els mercats.
- Seleccionar i planificar les etapes necessàries per a portar a terme un procés determinat de maneig postcollita d'un determinat producte hortofructícola en estat fresc.
- Descriure l'acció dels diferents paràmetres tècnics d'una operació o tractament sobre les modificacions de les característiques dels productes hortofructícoles al llarg de la seva etapa postcollita.
- Seleccionar els equips necessaris per a ser aplicats en cada una de les etapes d'un procés de maneig postcollita d'un producte hortofructícola.
- Elegir les condicions òptimes per l'emmagatzematge i transport frigorífic per a un determinat producte hortofructícola.
- Reconèixer, segons els seus símptomes, els tipus d'alteracions que es poden desenvolupar en fruits i hortalisses al llarg de la seva vida postcollita, especialment al ser sotmeses a conservació i transport frigorífic, 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 fruits i hortalisses.
- Interpretar els valors analítics referents a la composició i les característiques dels productes hortofructícoles al llarg del seu procés de manipulació i conservació frigorífica, per a procedir a la regulació del mateix.
- Esquematitzar gràficament les seccions o àrees que formen part d'una indústria hortofructícola, per tal de fer un disseny preliminar de la distribució en planta de la mateixa.

Competències

Competències Bàsiques

Es garantiran, com a mínim, les següents competències bàsiques:

CB1: Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements de la base de la educació secundària general a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquesta àrea.

CB2: 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.

CB3: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències Generals

CG1: Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG2: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.

CG3: Seleccionar i manejar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CG4: Treballar sol i en equip multidisciplinar.

CG5. Entendre i expressar-se amb la terminologia adequada.

CG6. Discutir i argumentar en fòrums diversos.

CG7. Reciclar-se en els nous avanços tecnològics mitjançant un aprenentatge continu.

CG8. Valorar la formació integral, la motivació personal i la mobilitat.

CG9. Analitzar i valorar les implicacions socials i ètiques de l'activitat professional.

CG10: Tenir un esperit crític i innovador.

CG11: Analitzar i valorar les implicacions mediambientals en la seva activitat professional.

Competències Transversals

CT1: Presentar correctament informació de forma oral i escrita (competència estratègica UdL)

CT3: Utilitzar les eines informàtiques i de la comunicació existents com a suport pel desenvolupament de la seva activitat professional (competència estratègica UdL)

CT4: Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics.

Competències específiques

Amb aquesta matèria també es reforcen competències dels mòduls 3: Ciència dels Aliments i 4: Tecnologia d'Aliments

Mòdul 3: Ciència dels Aliments

CE14: Conèixer la composició química dels aliments i les seves reaccions químiques.

CE15: Relacionar la composició dels aliments amb les seves propietats físiques, químiques i tecnològiques.

CE16: Interpretar les transformacions físiques, químiques i bioquímiques que es produeixen al llarg dels processos d'elaboració i emmagatzematge.

Modul 4: Tecnologia d'Aliments

CE20: Avaluar les característiques de les principals varietats vegetals i la seva aptitud pels diferents processos de transformació.

CE21: Discutir el fonament i saber aplicar les operacions bàsiques als processos de fabricació d'aliments.

CE22: Reconèixer els equips de processat d'aliments i saber utilitzar-los.

CE23: Esquematitzar, 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.

CE25: Explicar la funció dels ingredients i dels additius alimentaris.

CE26: Aplicar els coneixements bàsics sobre matèries primeres, ingredients i additius a la formulació d'aliments.

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.

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

Continguts fonamentals de l'assignatura

INDUSTRIES HORTOFRUCTÍCOLES: Conservació i acondicionament en fresc de productes hortofructícoles

BLOC: Activitats de Teoria

Tema 1.- Introducció.

Dades econòmiques del sector hortofructícol·la.- Concepte i tipus d'indústria hortofructícol·la.- Principals productes frescos tractats en les indústries hortofructícol·les.- Diagrames de processos i principals etapes.- Necessitat del condicionat i la conservació frigorífica de fruits i hortalisses en fresc.- Fonaments del tractament del productes hortofructícol·les frescos.- Evolució de les tècniques i innovacions recents en les indústries hortofructícol·les.

Tema 2.- Aspectes tècnics de Centrals hortofructícol·les. Disseny i característiques tècniques.

Centrals hortofructícol·les: 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 3.- Operacions prèvies: recolecció i recepció en 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.- Pre-refredament dels productes hortofructícoles.

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 5. Cambres frigorífiques. Instal·lacions.

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.

Tema 6.- Emmagatzematge en cambra frigorífica.

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.- Emmagatzematge en atmosfera controlada.

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 en cambra de conservació: 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. 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 de seguretat.- 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 les condicions en cambres.

Tema 8.- Tractaments dels fruits i hortalisses.

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 9.- Tècniques de maduració accelerada i 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. Expedició de productes: cambres d'expedició i mols de càrrega.- Condicions pel 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 11. 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 12.- Alteracions 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. Característiques i procés postcollita dels principals grups de productes hortofructícoles.

Principals grups de productes hortofructícoles: espècies i varietats.- Característiques anatòmiques i fisiològiques dels diversos grups de productes hortofructícoles.- Procés postcollita dels diversos grups de productes hortofructícoles.- Principals etapes i paràmetres tècnics en la postcollita dels diversos grups de productes hortofructícoles.- Qualitat dels diversos grups de productes hortofructícoles.- Alteracions postcollita dels diversos grups de productes hortofructícoles.

BLOC: Activitats pràctiques

Exercicis en aula: consisteixen en la realització d'alguns dels següents tipus d'exercicis:

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

Cada exercici es planteja en classe pel professor i s'acaba d'elaborar per l'alumne el qual entregarà un informe amb els resultats definitius al professor (com a màxim el dia del examen parcial corresponent).

Pràctiques de laboratori: consisteixen en la realització d'alguns dels següents tipus de pràctiques:

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.

De cada pràctica l'alumne farà un informe que reculli el procediment experimental i els resultats obtinguts en la pràctica, a més de respondre a unes preguntes, entregant-lo al professor (com a màxim el dia de l'examen següent).

Visita a indústria hortofructícola: consisteix en la visita a una empresa del sector hortofructícola:

- durant la visita cal atendre les explicacions del personal tècnic de l'empresa sobre el procés, els equips i les instal·lacions.

- després de la visita l'alumne escriurà un informe descriptiu de la visita i afegirà la resposta a unes preguntes, entregant-lo al professor (com a màxim el dia de l'examen parcial corresponent).

BLOC: Elaboració d'un Treball sobre "Maneig poscollita d'un Producte Hortofructícola"

- el professor a inici de curs assigna a cada alumne un "producte determinat", del qual s'ha de buscar informació científica-tècnica sobre tots els aspectes del seu Maneig poscollita.

- l'alumne elabora un document power-point per a presentar en sessió oral en aula la informació

- l'alumne farà arribar al professor 2 parts preliminars i farà 2 presentacions preliminars en aula de diferents parts del treball, en unes dates fixades; el professor farà en cada sessió una avaluació de la presentació i informarà posteriorment a l'alumne de les deficiències i mancances en les parts del treball.

- i en una última data fixada cap al final del curs, l'alumne farà arribar al professor el treball i farà una defensa oral del treball complet i definitiu.

La qualificació del Treball serà el 20% de la qualificació de l'assignatura, i s'origina a partir de les presentacions parcials (2x5%) i de la presentació final (10%).

Es recomana consultar en Recursos (en el campus virtual) els documents de Recomanacions per fer el Treball i els Criteris d'avaluació del Treball.

Eixos metodològics de l'assignatura

Algunes activitats presencials poden passar a ser realitzades en forma on-line per motius imprevistos o necessitats docents.

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total/ECTS
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula)	Explicació dels principals conceptes	38	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	56	5	99
Exercicis	Resolució d'exercicis	Resolució de exercicis	6	Aprendre a resoldre exercicis	10		16
Laboratori	Pràctica de Laboratori	Execució de la pràctica	6	Realitzar informe	6		12
Visites	Visita a indústries	Realització de la visita	2	Realitzar informe	2		4
Activitats dirigides	Treball	Orientar a l'alumne en el treball	8	Realitzar i defensar treball	10	1	19
Totals			60		84	6	150 / 6 ECTS

Pla de desenvolupament de l'assignatura

BLOC: Activitats de teoria:

En les classes realitzades en aula s'utilitzen metodologies d'ensenyament de diferent tipus per tal de facilitar la participació activa de l'alumne: classe magistral, estudi de cas, classe inversa, entre d'altres.

BLOC: Activitats pràctiques

Exercicis en aula: consisteixen en la realització d'alguns dels següents tipus d'exercicis:

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

Cada exercici es planteja en classe i s'acaba d'elaborar en casa, entregant un informe amb els resultats.

Pràctiques de laboratori: consisteixen en la realització d'alguns dels següents tipus:

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.

De cada pràctica cal escriure el procediment i resultats en un informe i respondre a unes preguntes.

Visita a empresa: consisteix en la visita a alguna empresa del sector hortofructícola:

- durant la visita cal atendre les explicacions sobre el procés , els equips i les instal·lacions.
- després de la visita cal escriure un informe i respondre a unes preguntes

BLOC: Elaboració de treball: sobre Maneig poscollita de Producte

- s'assigna als alumnes un Producte, del qual han de buscar informació científica-tècnica.
- i fer presentacions preliminars de diferents parts, en diverses sessions al llarg del curs, i anar corregint i ampliant les deficiències i mancances
- i al final del curs fer un lliurament i defensa oral del treball complet i definitiu

Sistema d'avaluació

Blocs: Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació (%)
	Procediment	Número	
Examen de teoria	2 Exàmens parcials de teoria	2	70% (35% + 35%)
Exercicis, practiques, visita	Liurament d'informes d'exercicis, de practiques i de visita a empresa		10%
Treball	2 lliuraments de dos parts del treball i presentació oral en aula 1 lliurament definitiu del treball final i presentació oral en aula	2 1	20% (2x5% + 10%)
Total			100%

Per aprovar l'assignatura:

- es necessari obtenir una **nota mínima igual a 4** en cadascun dels 2 examens parcials de teoria
- es necessari obtenir una **nota global igual o superior a 5**, considerant totes les activitats avaluable amb el seu pes.

(En cas que un estudiant s'aculli a l'**avaluació alternativa**, aquesta consistirà en un examen global a la data establerta pel centre, que ponderarà un 80% de la qualificació global de l'assignatura, així com el lliurament del Treball, que ponderarà un 20% de la qualificació global de l'assignatura)

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

- Kader, A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California.
- Casp, A. (coordinadora.), 2014. Tecnología de los alimentos de origen vegetal. Vol 1 (Capítulo: Vegetales Frescos, J. Graell). 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.
- Viñas, I., Recasens, I., Usall, J., Graell, J. (coordinadors). 2013. Poscosecha de pera, manzana y melocotón. Ed Mundi-Prensa, Madrid.

Bibliografia complementària

- 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.