

Toxicologia dels Aliments

Codi: 103257
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501925 Ciència i Tecnologia dels Aliments	OB	3	1

Professor/a de contacte

Nom: Eva Castells Caballé
Correu electrònic: Eva.Castells@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

Es faran lectures en anglès

Equip docent

Lucía Galiano Pérez

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant hagi adquirit les competències associades a les següents assignatures: química, biologia animal, vegetal i cel·lular i fisiologia humana. Una part de la bibliografia recomanada, de les lectures i dels materials treballats a classe seran en anglès, per la qual cosa es recomana que l'alumne tingui unes habilitats mínimes en aquesta llengua.

Objectius

Els aliments contenen un gran nombre de compostos químics, naturals i sintètics, que poden representar un problema de seguretat alimentària. Algunes d'aquestes substàncies s'afegeixen als aliments de forma deliberada durant el seu processament, com per exemple els additius (colorants, conservants, etc.). D'altres substàncies, però, es troben als aliments de forma natural (toxines) o com a resultat de processos de contaminació ambiental, ja sigui accidental o intencionada (pesticides, metalls, fàrmacs, residus industrials, etc.). L'avaluació de la presència de tòxics als aliments i la seva relació amb possibles efectes adversos per a la salut és l'objectiu principal de la toxicologia alimentària. Aquesta assignatura oferirà una visió àmplia de diverses branques de la toxicologia, incloent la toxicologia ambiental, toxicologia quantitativa, toxicologia experimental, toxicocinètica i toxicodinàmia.

L'assignatura té com a objectiu que els alumnes desenvolupin les següents competències:

- a) Coneixements: demostrar que coneix els principals tipus de substàncies tòxiques presents als aliments i els mètodes d'avaluació de risc com a resultat de la ingesta alimentària de contaminants químics
- b) Habilitats: dominar tècniques analítiques que són habituals als laboratoris de toxicologia alimentària

c) Actituds: sensibilitzar-se en relació a la presència de contaminants a la cadena alimentària

Competències

- Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
- Demostrar que es comprenen els mecanismes del deteriorament de les matèries primeres, les reaccions i canvis que tenen lloc durant el seu emmagatzemament i processament i aplicar-hi els mètodes per a controlar-ho.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
- Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
- Identificar els perills alimentaris, la seva naturalesa (física, química, biològica i nutricional), l'origen o les causes, els efectes de la seva exposició via alimentària i els mètodes adequats per al seu control al llarg de la cadena alimentària i per a la reducció del risc en els consumidors.
- Seleccionar els procediments analítics (químics, físics, biològics i sensorials) adequats en funció dels objectius de l'estudi, de les característiques dels analits i del fonament de la tècnica.
- Treballar individualment i en equip, unidisciplinari o multidisciplinari, així com en un entorn internacional.
- Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.
- Valorar la necessitat de l'aliment per a la població humana i evitar-ne el deteriorament i la pèrdua.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
2. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
3. Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
4. Descriure els principis fonamentals que regeixen la toxicologia experimental (avaluació de la toxicitat) i la toxicologia analítica.
5. Descriure les bases de la toxicologia del medi ambient i de l'ecotoxicologia,
6. Descriure les estratègies nacionals i internacionals de prevenció de riscos nutricionals.
7. Desenvolupar l'aprenentatge autònom i tenir capacitat d'organització i planificació.
8. Determinar els factors de risc alimentari relacionats amb l'obesitat, el càncer, les malalties cardiovasculars i altres malalties d'origen nutricional.
9. Dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
10. Distingir les circumstàncies i els processos que poden conduir a l'aparició de tòxics a l'aigua, a les begudes i als aliments durant l'emmagatzemament o el processament .
11. Emprar les tècniques preparatives i analítiques bàsiques d'un laboratori de toxicologia i microbiologia, aplicant-hi sempre les normes bàsiques de seguretat i de prevenció de riscos, i redactar l'informe pericial corresponent.
12. Reconèixer i identificar els principals agents tòxics, els seus mecanismes d'acció i la seva possible presència accidental o deliberada en aigua, begudes o aliments.
13. Relacionar l'exposició a un tòxic i l'aparició de determinada simptomatologia o patologia, en especial amb l'objectiu d'establir l'origen i el responsable d'una contaminació o intoxicació alimentària determinada.
14. Seleccionar, recollir i remetre mostres per efectuar anàlisis microbiològiques i toxicològiques, i redactar l'informe corresponent per al laboratori receptor.
15. Treballar individualment i en equip, unidisciplinari o multidisciplinari, així com en un entorn internacional.
16. Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.

Continguts

PROGRAMA DE TEORIA

BLOC A. INTRODUCCIÓ A LA TOXICOLOGIA

Tema 1. Introducció a la toxicologia dels aliments (SEM, TE)

Tema 2. Principis bàsics de toxicologia (TE). Concepte toxicitat. Factors que determinen la toxicitat: la substància, l'organisme i l'ambient

BLOC B. SUBSTÀNCIES TÒXIQUES PRESENTS ALS ALIMENTS

Tema 3. Contaminants industrials i pesticides (TE). Introducció a la contaminació. Perspectiva històrica. Classificació dels contaminants. Els metalls. Les dioxines. Els pesticides. La radioactivitat. Els microplàstics. Concepte PBT i vPvB

Tema 4. Tòxics originats durant el processament i emmagatzematge d'aliments. Adulterants (SEM). Substàncies generades durant la cocció. Transferència de substàncies dels envasos als aliments. Substàncies adulterants

Tema 5. Toxines presents en vegetals, animals i fongs (TE). Introducció general a les toxines. Intoxicació per fitotoxines: control i prevenció. Variabilitat en la producció de fitotoxines. Grups principals de fitotoxines. Intoxicació per fongs. Intoxicació per ingestió de bolets. Toxines marines. Intoxicacions per bivalves. Intoxicacions per consum de peix.

BLOC C. FASES DE LA TOXICITAT: DE L'EXPOSICIÓ ALS EFECTES

Tema 6. Toxicologia ambiental (TE). Els compartiments de la terra: atmosfera, hidrosfera, litosfera i biosfera. Mobilitat dels contaminants pel medi. Transport en fluids. Bioaccessibilitat. Coeficients de partició H' , K_{oc} i K_{ow} . Bioacumulació. Biomagnificació.

Tema 7. Toxicocinètica (TE). Dosi i exposició interna. Absorció. Tipus de transport cel·lular. Vies d'exposició. Taxes d'absorció. Distribució. Eliminació pre-sistèmica. Proteïnes plasmàtiques. Acumulació i remobilització. Metabolisme. Fases I i II del metabolisme. Característiques del metabolisme: especificitat, inducció i inhibició. Destoxicació i activació metabòlica. Excreció. Relació entre el metabolisme i l'excreció.

Tema 8. Toxicodinàmica (TE). Tipus d'efectes tòxics. Toxicitat a nivell molecular. Toxicitat en òrgans i sistemes. Genotoxicitat. Carcinogènesis. Teratogènesis. Disruptors endocrins.

BLOC D. AVALUACIÓ DE LA TOXICITAT

Tema 9. Toxicologia analítica (PLAB). Monitorització química i biològica. Fases de la monitorització química: pre-analítica, analítica i post-analítica. Extracció, purificació i determinació d'un analit. Cromatografia. Càlcul de concentracions. Interpretació de l'anàlisi toxicològica.

Tema 10. Toxicologia quantitativa. Dosi-resposta i avaluació del risc toxicològic (TE). Concepte dosi i concentració. Tipus de resposta. Índex de toxicitat aguda (DL_{50} , CL_{50}). Índex de toxicitat subcrònica (NOAEL i LOAEL). Límits màxims d'exposició (ADI, TDI, RfD). Factors d'incertesa. Concentracions màximes permissibles (MRL). Caracterització del risc toxicològic.

Tema 11. Toxicologia experimental mètodes per determinar toxicitat (TE). Models per avaluar la toxicitat. Estimacions teòriques. Estudis in vitro. Estudis in vivo. Estudis epidemiològics. Comunicació del risc toxicològic. Globally Harmonized System (GHS). Etiquetatge de productes químics i fitxes de seguretat.

Tema 12. Síntesi de l'assignatura (SEM, TE).

Entre parèntesi, s'indica la tipologia acadèmica corresponent a cada tema:

TE Classe de teoria i activitats d'aula

SEM Seminari

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES I SEMINARIS

Pràctiques de laboratori

Determinació qualitativa, semiquantitativa i quantitativa de tòxics presents en aliments mitjançant tècniques cromatogràfiques (5 sessions de 3 h)

Seminaris

Treball individual i col·laboratiu per a la resolució de casos pràctics i cerca d'informació en bases de dades de toxicologia (3 sessions de 3 h)

Metodologia

Es combinaran diverses metodologies per tal que l'alumne tingui un paper especialment actiu durant tot el seu procés de formació:

- 1) Classes de teoria. Les classes de teoria inclouen sessions magistrals o expositives i activitats d'aula participatives, algunes de les quals seran avaluable. Aquestes sessions es complementaran amb material didàctic divers que serà lliurat als alumnes a través de la plataforma *Moodle*.
- 2) Seminaris. Són sessions de treball amb un nombre més reduït d'alumnes basades en preguntes o exercicis per a la seva realització a classe.
- 3) Sessions de pràctiques. L'alumne realitzarà diverses tècniques analítiques que són habituals als laboratoris de toxicologia analítica alimentària. A les pràctiques de laboratori cal portar el guió de pràctiques, la bata i una calculadora.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	26	1,04	4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14
Pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 2, 4, 7, 9, 11, 14, 15
Seminaris	9	0,36	1, 2, 3, 9, 10, 12, 15, 16
Tipus: Supervisades			
Tutoria	4	0,16	4, 7, 10, 12, 15
Tipus: Autònomes			
Estudi	70	2,8	4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14
Resolució de casos i problemes	18	0,72	1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16

Avaluació

L'assignatura s'avaluarà mitjançant casos i problemes realitzats dins i fora de l'aula (35%), un examen de pràctiques que es realitzarà durant la última de sessió de pràctiques programada per a cada grup (15%), i un examen final de tot el contingut de l'assignatura (50%).

Per aprovar l'assignatura la nota de l'examen final haurà de ser igual o superior que 5 i, addicionalment, la nota global de l'assignatura (calculada a partir de la mitjana ponderada de totes les activitats) haurà de ser igual o superior a 5.0. Per tant, es considerarà que l'assignatura està suspesa quan:

- La nota de l'examen final no assoleixi un mínim de 5. En aquest cas la qualificació final constarà com a 'suspès' independentment de la nota de la resta d'activitats
- La nota de l'examen final sigui igual o superior a 5 però la mitjana global de l'assignatura sigui inferior a 5.0

Quan l'alumne no realitzi alguna de les activitats d'avaluació aquesta puntuarà com a 0. Es considerarà que un alumne no és avaluable quan la seva participació en activitats d'avaluació representi $\leq 15\%$ de la nota final. Per a participar en la recuperació, l'estudiant ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues tercers parts de la qualificació final de l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Casos i problemes	35%	5	0,2	2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16
Examen de pràctiques	15%	1	0,04	1, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14
Examen final	50%	2	0,08	2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14

Bibliografia

LLIBRES

CONNELL D. et al. Introduction to ecotoxicology. Blackwell Science, 1999

CROSBY D.G. Environmental Toxicology and Chemistry. Oxford University Press. 1998

HARRISON R.M. Pollution: Causes, Effects, and Control. Royal Society of Chemistry, 1990

HELFERICH W, WINTER CK. Food Toxicology. CRC Press, 2001

HILL MK, Understanding Environmental Pollution, Cambridge University Press. 2010

HODGSON E, A. Textbook of Modern Toxicology. Wiley-Interscience, 2004

* KLAASSEN CD, WATKINS JB. Fundamentos de Toxicología. McGraw-Hill, 2005

NEWMAN MC, UNGER MA. Fundamentals of Ecotoxicology. Lewis Publishers. 2002

PÜSSA T. Principles of Food Toxicology. CRC Press, 2007

* REPETTO M, REPETTO G. Toxicología Fundamental. Ed. Díaz de Santos, 2009

TIMBRELL JA. Principles of Biochemical Toxicology. Taylor & Francis, 2000

WALKER C.H. et al. Principles of ecotoxicology. Taylor & Francis, 2006

* Recomanats com a llibres de text

TUTORIALS WEB

TOXTUTOR <https://toxtutor.nlm.nih.gov/>

TOXLEARN <http://toxlearn.nlm.nih.gov/>

PÀGINES WEB D'INTERÈS EN TOXICOLOGIA DELS ALIMENTS

Rapid Alert for Food and Feed [//ec.europa.eu/food/safety/rasff_en](http://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en)

Open Food Tox www.efsa.europa.eu/en/data/chemical-hazards-data

Pesticides EU-MRL

[//ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN](http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN)

European Food Safety Authority www.efsa.europa.eu/

Agència Catalana de Seguretat Alimentària [//acsa.gencat.cat/ca/inici](http://acsa.gencat.cat/ca/inici)

Environmental Protection Agency www.epa.gov

Toxnet toxnet.nlm.nih.gov

Tox Town toxtown.nlm.nih.gov/espanol/index.php

Environmental Health and Toxicology sis.nlm.nih.gov/enviro.html

Buscatox busca-tox.com/