

# **MICROBIOLOGIA INDUSTRIAL I ALIMENTÀRIA**

**Tipus d'assignatura:** Obligatòria de segon cicle per a l'especialitat de Biologia Agroalimentària i Biotecnologia

**Departament responsable:** MICROBIOLOGIA

**Coordinadora:** Francisco Lucena

**Distribució temporal:** De febrer a maig . Un total de 80 hores repartides de la manera següent: 45 hores teòriques, 35 hores de visites tècniques i pràctiques.

**Codi :**135046

**Nombre Total de Crèdits:** 8

## **OBJECTIUS**

La Microbiologia industrial i alimentària és una assignatura que contempla una sèrie de processos industrials en els quals estan implicats els microorganismes i l'elaboració i control microbiològic d'un ampli ventall de productes alimentaris de demanda social. Considerant l'anterior, els objectius de l'assignatura son:

1. Adquisició de coneixements teòrics i aplicats en l'àrea de la Microbiologia industrial i alimentària, contemplant tres àmbits: el subjecte del procés -els microorganismes-(selecció, preparació d'inòculs, paràmetres dels processos, mètodes de enumeració i identificació, etc.), els processos industrials com la selecció de matèries primàries, fermentadors (disseny i regulació) instal·lacions, etc. i l'obtenció i processament final del producte.

2. Adquisició de coneixements pràctics. Aprendre les principals tècniques i mètodes bàsics i aplicats habitualment en diferents processos de microbiologia industrial i alimentària.

## **METODOLOGIA DOCENT**

Lliçons de 50 minuts, amb utilització dels recursos audiovisuals disponibles. Al final

de cada classe, es destinaran de 5 a 10 minuts per a la discussió i resolució dels

dubtes sorgits durant l'explicació. Disposició de 3 hores setmanals per a consultes i tutories.

## **CRITERIS D'AVUACIÓ**

Avaluació mitjançant examen escrit, que inclogui preguntes conceptuals de resposta curta.

## **PROGRAMA DE TEORIA**

1. Fermentacions industrials I: Matèries primeres. Inòculs. Bioreactors. Automatització i control de processos. Fermentacions contínues. Fermentacions per càrregues. Cultius mixtes.
2. Fermentacions industrials II: Operacions finals (*downstream processing*). Extracció dels productes de fermentació. Conservació. Tractament de residus.
3. Fermentacions industrials III: Esterilització de medis i instal·lacions. Esterilització de productes finals.
4. Metabòlits secundaris: Antibiótics. Immunomoduladors. Productes farmacològicament actius.
5. Producció microbiana d'aminoàcids, ribonucleòtids, vitamines i enzims.
6. Biotransformacions. Esteroides. Prostaglandines.
7. Biopolímers. Exopolisacàrids. Dextrà. Xantà. Ciclodextrines. Bioplàstics
8. Producció de microorganismes (SCP: *single cell protein*). Llevat de panificació. Cultius iniciadors d'interès per a la indústria alimentària.

9. Alcohols. Fermentació etanòlica. Aplicació a la transformació d'aliments.  
Begudes alcohòliques: vins, maltejats i destil·lats.
10. Àcids orgànics. Fermentació làctica. Aplicació a la transformació d'aliments:  
lactis, carnis i vegetals. Àcid acètic: vinagres. Àcid cítric..
11. Els aliments com a substrat dels microorganismes. Paràmetres intrínsecs i  
extrínsecs dels aliments que influeixen en el creixement dels microorganismes.  
Incidència i tipus de microorganismes presents en els aliments.
12. Enumeració i identificació dels microorganismes i de les seves toxines.  
Mostreig. Preparació de les mostres. Mètodes de cultiu. Mètodes físics.  
Mètodes químics. Mètodes immunològics. Bioassajos.
13. Contaminació dels aliments. Causes d'alteració. Alteració microbiana dels  
aliments.
14. Conservació dels aliments. Principis generals de conservació. Temperatura.  
Dessecació. Additius. Irradiació. Aliments fermentats.
15. Indicadors de la qualitat microbiològica dels aliments. Criteris microbiològics.  
Anàlisi de riscos. Punts crítics de control.
16. Malalties d'etiologia bacteriana transmiseses pels aliments. *Salmonella*. *Shigella*.  
*Escherichia*. *Vibrio*.
17. Malalties d'etiologia bacteriana transmiseses pels aliments. *Staphylococcus*,  
*Yersinia*. *Campylobacter*. *Listeria*. *Aeromonas*.
18. Intoxicacions alimentàries produïdes per bacteris. Micotoxines. Intoxicacions  
alimentàries d'etiologia no bacteriana.

19. Malalties alimentàries d'etiologia vírica. Protozous i paràsits. Investigació dels brots de malalties alimentàries.

## **PRÀCTIQUES**

1. Producció d'exoenzims amb microorganismes aïllats en les pràctiques de Fonaments de Biotecnologia.
2. Anàlisi de la potabilitat de l'aigua.
3. Anàlisi microbiològica d'aliments: amanida, crema de llet i iogurt.
4. Simulació de creixement microbià en un aliment (pràctica d'ordinador).
5. Visites a empreses del sector.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Llibres**

ADAMS, M.R. & M.O. MOSS (1995) Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry. Cambridge..

ALLAERT VANDEVENNE, C. I M. ESCOLÀ RIBES (2002) Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Días de Santos. Madrid.

ALI & ROBINSON (1991). Traditional fermented foods. Editorial Díaz de Santos. Madrid

AOAC. (2000) Official Methods of Anaysis of the AOAC 17<sup>th</sup> Ed. Gaithersburg. MD.

ATKINSON, B. & F. MAVITUNA, (1991). Biochemical engineering and biotechnology handbook. 2<sup>nd</sup> Edition. MacMillan Publ. Ltd.

BU'LOCK, J. & B. KRISTIANSEN, (1991). Biotecnología basica. Ed. Acribia. Zaragoza.

CASAL, J. & R. CLOTET. (1995). Operacions Unitàries de la Indústria Alimentària. Editorial: Societat Catalana de Tecnologia. Monografies de Tecnologia, III. Barcelona.

CRUEGER, W. & A. CRUEGER, (1993). Biotecnología: Manual de Microbiología Aplicada. Ed. Acribia. Zaragoza

- DEMAIN, A.L. & J.E. DAVIES. (1999). Manual of Industrial Microbiology. American Society for Microbiology (ASM). Washington D.C.
- DOYLE, M.P., L.R. BEUCHAT i T.J. MONTVILLE (1997) Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers. ASM Press. Washington D.C.
- DOWNES, F.P. & K. ITO (2001) Compendium of Methods for the microbiological examination of foods. APHA. Washington D.C.
- ELEY, R., (1992). Intoxicaciones Alimentarias de Etiologia Microbiana. Editorial Acribia, Zaragoza.
- FORSYTHE, S.J. (2000) The Microbiology of Safe Food. Blackwell Sci. Ltd. Oxford. U.K.
- FORSYTHE, S.J. (2002) Higiene de los Alimentos, Microbiologia y HACCP. Díaz de Santos. Madrid
- FRAZIER, W.C. & D.C. WESTHOFF. (1991). Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. (Zaragoza).
- GLAZER, A.N. & H. NIKAIDO. (1995). Microbial Biotechnology. Fundamentals of applied microbiology. W.H. Freeman and Co. Oxford. England.
- GLICK, B.R. & J.J. PASTERNAK, (1998). Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. ASM Press. 2<sup>a</sup> Ed.
- HUNTER-CERVERA, J.C. & A. BELT, (1996). Maintaining cultures for biotechnology and industry. Academic Press.
- ICMSF. (1983). Ecologia Microbiana de los alimentos 1 i 2. Editorial Acribia Zaragoza
- ICMSF. (1983). Microorganismos de los Alimentos 1 i 2. Editorial Acribia. Zaragoza
- ICMSF.(1986). Microorganisms in Foods 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2<sup>nd</sup> Ed. Blacwell Sci. Pub. Oxford U.K.
- ICMSF.(1998). Microorganismos de los Alimentos 5. Características de los patógenos microbianos. Editorial Acribia. Zaragoza
- ICMSF.(2001). Microorganismos de los Alimentos 6. Ecologia microbiana de los productos alimentarios. Editorial Acribia. Zaragoza

- JAGNOW, G. & W. DAVID,. 1991. Biotecnología: Introducción con experimentos modelo. Ed. Acribia.
- JAY, J. M.. (1992). Microbiología moderna de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza.
- KOMURA, S. (1992). The search for bioactive compounds from microorganisms. Springer-Verlag. New York
- LEITSNER, L. & L.G.M. GORRIS (1994) Food Preservation by Combined Processes. EU FLAIR Concerted Act. Final Report. EUR 15776 EN. 2<sup>nd</sup> Ed.
- MADRID VICENTE, A. (1990). Normas de calidad de los alimentos. Editorial Díaz de Santos Madrid
- MOSSEL, D.A.A., B. MORENO i C.B. STRUIJK (2003) Microbiología de los Alimentos. 2<sup>a</sup> Ed. Acribia. Zaragoza.
- PASCUAL ANDERSON. M.R. (1992). Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para alimentos y bebidas. Editorial: Díaz de Santos Madrid
- PRIMROSE, S.B. (1991). Molecular Biotechnology 2<sup>nd</sup> Ed. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- REHM, H.J. & G. REED, (1993) Biotechnology: a multivolume comprehensive treatise. Verlag Chemie.
- SCHWARTZBROD, (1991). Virologie des milieux hydriques. Editorial Lavoisier (Paris)
- SMITH & WOOD. (1991). Molecular Biology and Biotechnology. Chapman & Hall Ltd.
- SMITH, J.E. (1996). Biotechnology. Cambridge University Press.
- TREVAN, M.D., S. BOFFEY, K.H. GOULDING, i P. STANBURY, (1991). Biotecnología: principios biológicos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- VARNAM, A.H. & M.G. EVANS (1996) Foodborne Pathogens: An illustrated Text. Manson Publishing. Londres.
- WAINWRIGHT, M. (1995). Introducción a la biotecnología de los hongos. Ed. Acribia. Zaragoza.
- WALKER, J.M. & E.B. GINGOLD, (1991). Biología molecular y Biotecnología. Ed. Acribia. Zaragoza.

WARD, O.P.( 1991). Biotecnología de la fermentación. Ed. Acribia.

### **Sèries d'interès**

Annual Reports of Fermentation Processes. Academic Press.

Economic Microbiology. Academic Press.

Applied Microbiology. Academic Press.

### **Revistes**

Biotechnology.

Biotechnology and Bioengineering.

Biotechnic and Histochemistry.

Biofutur.

Biotechniques.

Biotechnology Letters.

Current Opinion in Biotechnology.

CLB Chemie in Labor und Biotechnik.

Chemie für Labor und Betrieb.

Trends in Biotechnology.

Biotechnology Abstracts.