

## **ASSIGNATURA: Microbiologia industrial (21359)**

Crèdits teoria: 3.0

Crèdits pràctiques: 1.5

### **OBJECTIUS**

En l'assignatura de Microbiologia Industrial es pretén formar a l'estudiant en els diferents aspectes de la microbiologia de mes rellevància per la indústria alimentària, especialment en els casos que els microorganismes participen com a agents actius en la producció.

En una sèrie de temes generals s'estudien aspectes com ara la manipulació i utilització de cultius com a iniciadors de determinats processos, així com els procediments d'esterilització i control necessaris per garantir que aquests processos tinguin èxit. En altres temes més específics s'analitza la intervenció de microorganismes en l'elaboració de diferents productes, fent especial èmfasi en la composició de les comunitats microbianes que hi participen, així com en les activitats metabòliques més rellevants. En cada un dels casos s'analitzen també les principals alteracions del funcionament normal del procés, relacionades amb alteracions de la microbiota normal del producte.

### **PRÀCTIQUES**

En la part pràctica de l'assignatura s'estudiaran tres casos d'elaboració de productes on els microorganismes juguen un paper important. La producció de kèfir, de iogurt i l'elaboració de col fermentada.

Elaboració de Iogurt i de Kèfir. Aïllament i caracterització dels microorganismes implicats. Inòcul. Estudi al llarg del temps de la comunitat microbiana i de les característiques fisicoquímiques del substrat.

Fermentació de material vegetal. Elaboració de col àcida. Estudi de les poblacions implicades. Aïllament i caracterització dels microorganismes implicats.

Al final de les pràctiques es demanarà a l'estudiant que elabori una memòria on es recullin i s'interpretin els resultats i les observacions realitzades al llarg del treball pràctic

### **AVALUACIÓ**

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant un examen basat en preguntes curtes o en preguntes de test.

# Programa de Microbiologia Industrial

## **Introducció a la Microbiologia Industrial**

Microbiologia en la indústria alimentaria. Antecedents històrics. Tipus de microorganismes d'importància industrial. Processos en els que intervenen. Activitat industrial i elaboració tradicional. Importància dels determinants ambientals.

## **Microorganismes en aliments**

Tipus de microorganismes presents en aliments. Microbiota autòctona i contaminant. Tipus de contaminants. Procedència dels microorganismes presents en aliments: ambient, matèries primeres, elaboració i manipulació.

## **Control microbiològic en la indústria alimentaria**

Mesures preventives. Control de les fonts de contaminació. Desinfecció. Tractament de les matèries primeres. Mesures correctores. Significat i propòsit de l'esterilització. Resistència a l'esterilització. Mecanismes d'inactivació. Cinètica d'esterilització. Tractaments tèrmics. Esterilització química. Irradiació. Sistema d'anàlisi de riscos i control de punts crítics.

## **Limitació del creixement microbià**

Conservació en fred: refrigeració i congelació. Modificació de l'activitat hídrica. Utilització d'atmosferes controlades. Modificació del pH. Utilització de conservants.

## **Cultius iniciadors**

Finalitat dels cultius iniciadors. Camps d'aplicació. Tipus d'organismes utilitzats. Desenvolupament i producció de cultius iniciadors. Conservació, distribució i utilització. Exemples de processos en que hi intervenen iniciadors. Estratègies de desenvolupament i millora de microorganismes d'interès industrial

## **Producció de biomassa cel·lular**

Composició i característiques de la biomassa unicel·lular. Camps d'aplicació. Producció de biomassa cel·lular a partir de carbohidrats. Tipus de substrats utilitzats. Biomassa cel·lular obtinguda a partir d'hidrocarburs. Bacteris que utilitzen metà. Creixement en metanol. Producció a partir de fusta, a partir de carbohidrats i a partir d'aigües residuals.

## **Fermentacions làctiques en substrats vegetals**

Col, cogombre i olives. Microorganismes que hi intervenen. Etapes en la maduració dels productes. Successió de poblacions. Alteracions microbianes del procés normal d'elaboració.

## **Fermentacions en productes càrnics**

Factors que afecten l'activitat microbiana en productes càrnics. Curat de carns. Canvis fisicoquímics produïts pel desenvolupament de microorganismes. Utilització de iniciadors.

## **Microbiologia de la producció de begudes alcohòliques I.**

Tipus de fermentació alcohòlica en llevats i en bacteris. Utilització industrial. Tipus de substrat utilitzat. Processos utilitzats. Subproductes de les fermentacions. Eficiència de producció. Producció de vi. Cinètica del procés. Tipus de llevat utilitzats. Bacteris que hi participen. Fermentació malo-làctica. Contribució a les característiques organolèptiques.

## **Microbiologia de la producció de begudes alcohòliques II.**

Producció de cervesa. Tipus de llevat. Fermentacions de fons i de superfície. Alteracions

microbianes del procés. Fermentació alcohòlica en el procés de producció de licors destil·lats: Tipus de substrat utilitzats i importància dels subproductes de fermentació en el desenvolupament de les característiques finals.

### **Producció de vinagre**

Metabolisme de la conversió d'etanol en àcid acètic. Microorganismes que hi intervenen. Factors ambientals que afecten la velocitat i el rendiment del procés. Procediments de fabricació utilitzats. Alteracions.

### **Aspectes microbiològics en l'elaboració de productes lactis**

Producció de formatge. Utilització de starters. Microbiota associada. Participació en el desenvolupament de característiques diferencials i organolèptiques. Productes lactis fermentats. Iogurt. Kèfir. Altres. Tipus de microorganismes que intervenen en la seva elaboració.

### **Producció d'àcids orgànics**

Tipus de metabolisme implicat. Organismes utilitzats. Productes i camps d'aplicació. Exemples: Àcid cítric, àcid glucònic, àcid acètic, àcid làctic, altres. Importància comercial.

### **Producció d'enzims d'interès en la indústria alimentària**

Tipus d'enzims i camps d'aplicació:  $\alpha$ -amilasa, glucoamilasa, xilosa isomerasa, proteasa àcida, proteasa neutra, pectinasa,  $\beta$ -glucanasa, cel·lulasa, glucosa isomerases, renina, lactases, lipases. Organismes productors. Condicions de cultiu i mecanismes de purificació.

## **BIBLIOGRAFIA**

Bourgeois CM, Larpent JP. 1995. Microbiologia alimentaria. Vol 2. Fermentaciones alimentarias. Editorial Acribia SA.

Crueger W, Crueger A. 1990. *Biotechnology. A Textbook of Industrial Microbiology*. Sinauer Associates. Sunderland. MA

Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ. 1997. *Food Microbiology: Fundamentals and frontiers*. ASM Press.

Frazier WC, Westhoff DC. 1993. *Microbiologia de los alimento* (4a ed). Ed Acribia. Zaragoza

Lück E, Jager M. 1997. *Antimicrobial Food Aditives*. Springer

Ray B. 1996. *Fundamental Food Microbiology*. CRC Press

Rehm HJ, Reed G. 1981. *Biotechnology. A Comprehensive Treatise in 8 Volumes. Volume 1. Microbial Fundamentals*. Verlag Chemie. Weinheim

Rehm HJ, Reed G. 1981. *Biotechnology. A Comprehensive Treatise in 8 Volumes. Volume 3. Biomass. Microorganisms for Special Applications, Microbial Products I, Energy from Renewable Resources*. Verlag Chemie. Weinheim

Rehm HJ, Reed G. 1981. *Biotechnology. A Comprehensive Treatise in 8 Volumes. Volume 5. Food and Feed Production with Microorganisms*. Verlag Chemie. Weinheim

Wood BJB. 1985. *Microbiology of Fermented Foods* (Vols 1 and 2). Elsevier Applied Science Publishers. Essex