

Microbiologia Industrial

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 més relevància 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 cervesa, de iogurt i l'elaboració de col fermentada.

Elaboració de cervesa. Preparació del material. Inoculació i seguiment de la fermentació. Valoració dels nivells de sucres i de etanol. Estudi de la dinàmica del procés. Embotellat i maduració.

Elaboració de iogurt. Aïllament i caracterització dels microorganismes implicats. Inòcul. Estudi al llarg del temps de la comunitat microbiana i de les característiques físicoquímiques 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 un nombre reduït de preguntes curtes en les que l'estudiant haurà de demostrar principalment maduresa, capacitat de relació i sobre tot, aptitud a l'hora d'aplicar els coneixements adquirits per a la resolució de casos pràctics.

Programa de Microbiologia Industrial

Microorganismes d'interès industrial. Estratègies de desenvolupament i millora

Tipus d'organismes utilitzats en la indústria alimentària. Anàlisi metabòlic. Selecció i millora de soques: Mutació i selecció de mutants. Recombinació. Regulació. Manipulació genètica. Normatives sobre treball amb organismes modificats. Restriccions legals. Sistema de patents.

Cultius iniciadors

Finalitat dels cultius iniciadors. Utilització en la indústria càrnica i de productes làctics. Tipus d'organismes utilitzats. Bacteris. Fongs. Desenvolupament i producció de iniciadors. Conservació, distribució i utilització.

Desinfecció i esterilització en la indústria alimentària

Significat i propòsit de l'esterilització. Resistència a l'esterilització. Mecanismes d'inactivació. Cinètica d'esterilització. Determinació de les condicions d'esterilització. Mètodes pràctics: Avaluació de l'eficiència de l'esterilització. Contaminació en processos de producció. Tipus de contaminants. Mesures preventives i correctives. Sistema d'anàlisi de riscos i control de punts crítics.

Processos microbians industrials.

Processos de producció i de maduració. Producció continua i producció discontinua. Avantatges i inconvenients. Camps d'aplicació. Processos aeròbics i anaeròbics. Microorganismes immobilitzats.

Separació i recuperació de productes

Elaboració post-producció depenent del tipus de producte. Separació de partícules. Trencament de cèl.lules. Procediments d'extracció i de concentració de productes solubles. Estratègies de purificació.

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.

Producció d'enzims d'interès en la indústria alimentària

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

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 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.

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 físicoquímics 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 llevats 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.

Aspectes microbiològics en l'elaboració de productes làctics

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

Tractament i depuració d'efluents en la indústria alimentària

Tipus de residus en la indústria alimentària: Composició, impacte ambiental i tipus de tractament que requereix. Tractament de residus sòlids i d'efluents líquids. Aspectes microbiològics dels diferents processos utilitzats. Beneficis colaterals derivats del tractament de residus: Producció de biogas, recuperació de nutrients i metabolits. Obtenció de biomassa.

BIBLIOGRAFIA

- Banwart GJ. 1982. *Microbiología Básica de los Alimentos*. Ediciones Bellaterra. Barcelona
- Baumberg SJ, Hunter I, Rhodes M (eds). 1989. *Microbial Products: New Approaches*. Cambridge University Press. Cambridge
- Board RG. 1983. *A Modern Introduction to Food Microbiology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford
- Brown MH (ed). 1982. *Meat Microbiology*. Elsevier Applied Science Publishers. Barking
- Crueger W, Crueger A. 1990. *Biotechnology. A Textbook of Industrial Microbiology*. Sinauer Associates. Sunderland. MA
- Demain AL, Solomon NA (eds). 1985. *Biology of Industrial Microorganisms*. Benjamin-Cummings Publishing Co. Menlo Park. CA
- Demain AL, Solomon NA (eds). 1986. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. American Society for Microbiology. Washington. DC
- Frazier WC, Westhoff DC. 1988. *Food Microbiology* (4th ed). McGraw-Hill. New York
- Hayes PR. 1985. *Food Microbiology and Hygiene*. Elsevier Applied Science Publishers. Barking
- Higgins IJ, Best DJ, Jones J. 1985. *Biotechnology: Principles and Applications*. Blackwell Scientific Publications. Oxford
- Hopton JW, Hill EC (eds). 1987. *Industrial Microbiological Testing*. Blackwell Scientific Publications. Oxford

Reed G (ed). 1982. *Prescott and Dunn's Industrial Microbiology*. 4th ed. Macmillan. London

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

Scragg A (ed). 1988. *Biotechnology for Engineers*. Halstead Press. John Wiley and Sons. New York

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