

ASSIGNATURA: PRODUCCIO D'ANIMALS AQUATICS
Curs Acadèmic 1995-96

1.- CREDITS

Crèdits Teòrics		Crèdits Pràctics		Crèdits Totals
3,-	+	1,5	=	4,5

2.- PROFESSORAT

Professors: R. Sala (U.D. Nutrició i Alimentació Animal).
J. Jordana (U.D. Genètica).

Responsable: R. Sala

3.- OBJECTIUS

L'assignatura de Producció d'Animals Aquàtics té com a objectiu principal donar a l'estudiant els coneixements actuals sobre les característiques i diversitat de les produccions d'espècies aquícoles d'interès econòmic que existeixen en el nostre país. Això inclou, en primer lloc, conèixer els aspectes fonamentals de la seva biologia relacionats amb la producció; es a dir, al sistema digestiu i reproductor. A continuació, la relació existent entre els animals i el medi que els envolta, així com el maneig dels mateixos i la tecnologia aplicada en els seus cultius. Per últim, conèixer la importància relativa de cadascun dels nutrients essencials, el tipus d'aliment a subministrar i pautes d'alimentació en les diferents espècies i fases del seu cultiu. Tota aquesta informació permet donar pas a l'estudi dels diferents sistemes de cultiu existents, tant intensius com a extensius, en funció de les condicions medi-ambientals i de l'espècie objecte de producció.

4.- PROGRAMA DE CLASES TEORIQUE

BLOC I: INTRODUCCIO-BIOLOGIA DE LES ESPECIES D'INTERES COMERCIAL

Tema 1.- Introducció. Concepte d'Aquicultura. Trajectòria històrica i situació actual. Principals diferències entre les produccions aquícoles i les terrestres. Tipus de cultiu. Criteris de selecció d'espècies a cultivar.

Tema 2.- Biologia dels Mol·luscs i Crustacis. Característiques generals. Morfologia externa i interna. Sistema digestiu. Sistema Reproductor. Desenvolupament larvari i creixement. La muda en crustacis.

Tema 3.- Biologia dels Peixos (I). Característiques generals. Morfologia externa i interna. Sistema digestiu: Característiques i funcions. Cavitat bucal. Esòfag. Estòmag. Intestí i cecs pilòrics. Glàndules anexas: fetge i pàncrees. Estructura i funcions.

Tema 4.- Biologia dels Peixos (II). Sistema reproductor: Dimorfisme sexual i hermafroditisme. Gònades: ovaris i testícles. Localització, estructura i síntesi d'esteroids sexuals. Control endocrí de la reproducció. Factors ambientals: temperatura, fotoperíode i ritmes endògens.

BLOC II: INSTALL·LACIONS I MANEIG DELS ANIMALS

Tema 5.- L'Aigua. Característiques físic-químiques. Principals factors que influeixen en la qualitat de l'aigua. Cabdal de cultiu: quantitats requerides i necessitats en oxigen. Autocontaminacions. Tractament de l'aigua: decantació, filtració, desinfecció, aireació-oxigenació.

Tema 6.- Planificació i diseny d'instal·lacions-Equip. Planificació i càlculs aproximats. Instal·lacions per a les diverses fases de cultiu. Incubació d'ous: gerres, safates i tancs. Tancs circulars i rectangulars. Estructures flotants, semi-sumergides i sumergides. Estancs.

Tema 7.- Maneig dels animals. Relació entre maneig i estrés. Recol·lecció i captura dels animals. Selecció per tamany. Transport d'animals vius: sistemes tancats i oberts. Diferències segons espècie i etapa de cultiu.

Tema 8.- Maneig de la reproducció. Identificació del sexe. Determinació de l'estat de maduració gonadal. Control del cicle reproductor. Control de l'alliberació dels gàmetes. Conservació dels gàmetes i fecundació artificial.

Tema 9.- Millora genètica. Espècies d'interés comercial que utilitzen la Millora Genètica. Caràcters d'interés econòmic en peixos i mol·luscs: heretabilitats i coeficients de variació. La selecció i els encreuaments com a vies de millora.

BLOC III: NUTRICIO I ALIMENTACIO

Tema 10.- Requeriments nutritius en peixos (I): Energia i Proteïnes. Importància. Utilització de l'energia de la dieta. Requeriments energètics. Requeriments en proteïna i aminoàcids. Síntomes de deficiència. Utilització d'aminoàcids sintètics. Digestió, absorció i metabolisme.

Tema 11.- Requeriments nutritius en peixos (II): Lípids. Importància. Àcids greixosos: diferències entre espècies marines i d'aigua dolça, factors que influeixen en la composició corporal, requeriments. Lípids totals: requeriments, efecte d'estalvi de proteïnes. Digestió, absorció i metabolisme.

Tema 12.- Requeriments nutritius en peixos (III): Carbohidrats. Importància. Utilització segons espècies. Requeriments. Efecte de la supressió dels carbohidrats en la dieta. Efecte d'estalvi de proteïnes. Síntomes d'excés. Digestió, absorció i metabolisme.

Tema 13.- Requeriments nutritius en peixos (IV): Vitamines i Minerals. Vitamines liposolubles i hidrosolubles. Fonts de minerals en peixos. Funcions i requeriments. Síntomes de deficiència i/o excés. Efecte de la suplementació mineral.

Tema 14.- Alimentació de peixos (I). Alimentació larvària: problemàtica. Tipus de presses vives i valor nutritiu. Factors que influeixen en l'alimentació. "Destete". Alimentació en fase juvenil i engreix: tipus d'aliments. Formulació: principals aspectes a considerar.

Tema 15.- Alimentació de peixos (II). Tipus de pinso i presentació. Utilització segons espècie i fase de cultiu. Maneig de l'alimentació. Cartes d'alimentació. Sistemes de repartiment: utilització segons espècie, comportament alimentari, tipus i fase de cultiu.

BLOC IV: CULTIUS

Tema 16.- Cultiu de Microalgues. Espècies més utilitzades i valor nutritiu. Tipus de cultiu. Condicions i medis de cultiu. Obtenció de soques i cultiu mare. Cultius a gran escala: factors a considerar. Mètodes de cultiu: discontinu, semi-continú i continu. Control del creixement. Recol·lecció, extracció i conservació.

Tema 17.- Cultiu de Rotífers. Cicle biològic i diàpaua. Condicions de cultiu. Obtenció i conservació de soques. Cultiu a gran escala: factors a considerar. Mètodes de cultiu: discontinu i semi-continú. Control de medi de cultiu. Alimentació i valor nutritiu. Tècniques d'enriquiment.

Tema 18.- Cultiu d'Artemia. Cicle biològic i diapausa. Cist: estructura, característiques i eclosió. Obtenció i disponibilitat. Obtenció dels nauplius: eclosió i descapsulació. Rendiment i eficàcia de l'eclosió. Valor nutritiu dels nauplius. Tècniques d'enriquiment.

Tema 19.- Cultiu del Musclo. Situació del sector. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Obtenció de les llavors. Cultius en suspensió: batees i muscleres. Cultiu en estacas o "bouchots". Cultiu sobre fons.

Tema 20.- Cultiu de l'Ostra. Situació del sector. Espècies d'interès comercial. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Obtenció de les llavors. Fase de reproducció: maneig dels reproductors, control de la reproducció, incubació. Fase larvària, de pre-engreix i d'engreix.

Tema 21.- Cultiu de la Cloïssa. Situació del sector. Espècies d'interès comercial. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Obtenció de les llavors. Fase de reproducció: maneig dels reproductors, control de la reproducció, incubació. Fase larvària, de pre-engreix i d'engreix.

Tema 22.- Cultiu del Llangostí. Situació del sector. Espècies d'interès comercial. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Obtenció de juvenils. Fase de reproducció: maneig dels reproductors, control de la reproducció, incubació. Fase larvària, de pre-engreix i d'engreix.

Tema 23.- Cultiu de Salmònids. Situació del sector. Espècies d'interès comercial. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Fase de reproducció: maneig dels reproductors, control de la reproducció, incubació. Fase larvària i de pre-engreix. Engreix en aigua dolça i en aigua de mar. Salmonització de la trucha.

Tema 24.- Cultiu del Rèmol i Llenguado. Situació del sector. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Fase de reproducció: maneig dels reproductors, control de la reproducció, incubació. Fase larvària, de pre-engreix i de engreix.

Tema 25.- Cultiu del Llobarro i de la Dorada. Situació del sector. Bases fisiozootècniques. Mètodes de cultiu. Fase de reproducció: maneig dels reproductors, control de la reproducció, incubació. Fase larvària, de pre-engreix i de engreix.

Tema 26.- Cultiu d'altres espècies marines i d'aigua dolça. Situació actual i perspectives de futur: problemàtica. Importància dins de l'Aqüicultura espanyola. Característiques fisiozootècniques i de cultiu.

5.- PROGRAMA DE CLASES PRACTIQUES

El programa de classes pràctiques previst per aquest curs acadèmic inclou:

Pràctiques de laboratori

- Reconeixement i classificació d'espècies d'interès comercial.
- Zooplancton: identificació de Rotífers, Daphnia i Artemia. Descapsulació i eclosió d'Artemia. Càlcul del rendiment i eficàcia de l'eclosió.

Seminaris

Seminari 1. Manipulació genètica en Animals Aquàtics.

Obtenció d'individus triploids amb finalitats comercials: les poblacions monosex. Marcadors moleculars per a la diferenciació d'espècies (polimorfisme proteic i de l'ADN). Transferència genètica.

Visites tècniques

- Piscifactoria de repoblació de truites. Generalitat de Catalunya. Bagà, Barcelona.
- Instal·lacions de producció de cloïssa i dorada (Aquadelt). Delta de l'Ebre.
- Centre Tècnic de la Direcció General de Pesca Marítima de Sant Carles de la Ràpita. Generalitat de Catalunya. Tarragona.
- Depuradora de Molins de Sant Jaume (Devimar). L'Ampolla, Tarragona.
- Visita a les muscleres i parcs d'engreix de cloïsses. Delta de l'Ebre, Tarragona.
- Instal·lacions de producció de llobarro. Granja Piscícola Bahía de Roses. Sant Pere Pescador, Girona.

6.- TIPUS D'AVALUACIO

L'avaluació es realitzarà mitjançant un examen de tipus mixte. Aquest contindrà preguntes de resposta verdader-fals, preguntes de resposta curta i de resposta llarga, en les que s'inclouran els coneixements impartits tant en el temari de classes teòriques com pràctiques. Finalment, contindrà un bloc de preguntes sobre noms científics i comuns de les principals espècies que es cultiven.

7.- BIBLIOGRAFIA

- Ali, M.A. (ed.) 1980. Environmental physiology of fishes. NATO Scientific Affairs Division. Plenum Press. New York.
- Allen, P.G.; Botsford, I.W.; Schurr, a.M. y Johnson, W.E. 1984. Development in Aquaculture and Fisheries Science. Vol 13. Bioeconomics of aquaculture. Elsevier. Amsterdam.
- Auvergne, A. 1982. El cangrejo de río. Cría y explotación. Mundi-Prensa. Madrid.
- Barnabé, G. (coord.) 1989. Aquaculture. Vol. I i II. 2ème ed. technique et Documentation. Lavoisier. Paris.
- Bautista, C. 1988. Crustáceos. Tecnología de cultivo. mundi-Prensa. Madrid.
- Bautista, C. 1989. Moluscos. Tecnología de cultivo. mundi-Prensa. Madrid.
- Berka, R. 1986. The transport of live fish. A review. EIFAC Technical Paper 48. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome.
- Bone, Q. y Marshall, N.B. 1982. Biology of fishes. Blackie & Son Ltd. Glasgow.
- Coll Morales, J. 1986. Acuicultura marina animal. 2ª ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Coll Morales, J. 1989. Estudio comparado de instalaciones en acuicultura. Instalaciones para reproducción: moluscos, crustáceos y peces. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión Agraria. Madrid.
- Drummond, S. 1988. Cría de la trucha. Acribia. Zaragoza.
- EIFAC. 1986. The transport of live fish. A review. Technical Paper. No 48. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.
- Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Nutrición en acuicultura. I. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYT. Madrid.
- Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Nutrición en acuicultura. II. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYT. Madrid.
- Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Alimentación en acuicultura. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYT. Madrid.
- Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Reproducción en acuicultura. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYT. Madrid.
- Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Genética en acuicultura. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYT. Madrid.
- García-Badell, J.J. 1988. Acuicultura moderna. Prefabricación y automatización. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid.
- Gaudioso, V.R.; Celada, J.D.; Carral, J. y Rodríguez, P.L. 1987. El cangrejo de río en León. Universidad de León. Servicio de Publicaciones. León.
- Halver, J.E. (ed.) 1989. Fish Nutrition. 2nd ed. Academic Press. London.
- Huet, M. 1983. Tratado de Piscicultura. 3ª ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Huguenin, J.E. y Colt, J. 1989. Development in Aquaculture and Fisheries Sciences. Vol. 20. Design and operating guide for aquaculture seawater systems. Elsevier. Amsterdam.
- IFREMER, 1988. La palourde. Dossier d'elevage. Institute Française de Recherche pour l'Exploitation de la Mer. Paris.
- Iglesias, J. 1989. Seminario sobre tecnoloxia do cultivo do rodaballo. O Castro, Sas (A Coruña), 21 ao 24 de Outubro de 1986. Edición do Castro. La Coruña.
- López, C. y Toro, M.A. 1990. Mejora genética de peces y moluscos. Mundi-Prensa. Madrid.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and feeding of fish. An AVI Book. New York.
- National Research Council. 1973. Nutrient requirements of trout, salmon and catfish. National Academy Press. Washington.
- National Research Council. 1981. Nutrient requirements of coldwater fishes. No. 16. National Academy Press. Washington.
- National Research Council. 1981. Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes. Revised ed. National Academy Press. Washington.
- Potts, G.W. y Wootton, R.J. (eds.) 1984. Fish reproduction: strategies and tactics. Academic Press. London.
- Steffens, W. 1987. Principios fundamentales de la alimentación de los peces. Acribia. Zaragoza.
- Turnbull, D.A. 1989. Keyguide to information sources in aquaculture. Mansell. London.
- Wheaton, F.W. 1982. Acuicultura. Diseño y construcción de sistemas. AGT Editos. México.