

ASSIGNATURA: PRODUCCIO D'ANIMALS AQUATICS
Curs Acadèmic 1994-95

1.- CREDITS

Crèdits Teòrics	3,-
Crèdits Pràctics	1,5
Crèdits Totals	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 formar als estudiants en el coneixement de les característiques i diversitat de les produccions d'espècies aquícoles d'interès econòmic en el nostre país en l'actualitat.

Això inclou, en primer lloc, conèixer els aspectes fonamentals de la seva biologia, especialment els que fan referència al sistema digestiu i reproductor, ja que ens condicionaran no sols el tipus d'aliment a subministrar, sino també els mètodes per a incrementar la producció.

A continuació, i degut a que en qualsevol producció, la nutrició i l'alimentació constitueixen un dels punts fonamentals per a obtenir la productivitat esperada, és necessari 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.

Per últim, no podem oblidar 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.

Tots aquests coneixements donaran pas a l'objectiu final de l'assignatura que és l'estudi dels diversos sistemes de cultiu existents, tant intensius com a extensius, en funció de les condicions medi-ambientals de cada zona i de l'espècie objecte de producció.

4.- PROGRAMA DE CLASES TEORIQUE

BLOC I: INTRODUCCIO

Tema 1.- Introducció. Concepte d'Aqüicultura. Trajectòria històrica i importància. Situació actual en la CEE i en la resta del món. Principals diferències entre les produccions aquícoles i les terrestres. Tipus de cultiu. Criteris de selecció d'espècies a cultivar.

Tema 2.- Aqüicultura Intensiva-Extensiva. Característiques generals. Importància i interès. A. intensiva: principals tècniques utilitzades. Avantatges i desavantatges. A. extensiva: productivitat natural de les aigües. Mètodes per a incrementar la producció.

BLOC II: BIOLOGIA DE LES ESPECIES D'INTERES COMERCIAL

Tema 3.- Biologia dels Mol·luscs. Característiques generals. Morfologia externa i interna. Sistema circulatori, respiratori i excretor. Sistema nerviós i òrgans dels sentits. Sistema digestiu. Sistema Reproductor. Desenvolupament larvari i creixement.

Tema 4.- Biologia dels Crustacis. Característiques generals. Morfologia externa i interna. Sistema circulatori, respiratori i excretor. Sistema nerviós i òrgans dels sentits. Sistema digestiu. Sistema Reproductor. Desenvolupament larvari i creixement. Muda.

Tema 5.- Biologia dels Peixos (I). Característiques generals. Morfologia externa i interna. Sistema circulatori, respiratori i excretor: regulació osmòtica. Sistema hemàtic i immunològic. Sistema nerviós, endocrí i sensorial.

Tema 6.- Biologia dels Peixos (II). Sistema digestiu. Característiques i funcions. Cavitat bucal. Esòfag. Estòmag. Intestí i cecs pilòrics. Glàndules anexas: fetge i pàncrees. Estructura i funcions.

Tema 7.- Biologia dels Peixos (III). 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 III: NUTRICIO I ALIMENTACIO

Tema 8.- Requeriments nutricionals 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 9.- Requeriments nutricionals 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 10.- Requeriments nutricionals 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 11.- Requeriments nutricionals 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 12.- 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 13.- 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: INSTAL·LACIONS I MANEIG DELS ANIMALS

Tema 14.- 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 15.- Planificació i diseny d'instal·lacions. Planificació i càlculs aproximats. Instal·lacions per a la fase de reproducció, incubació i cria larvaria. Instal·lacions per a la producció de preses vives. Instal·lacions per a engreix.

Tema 16.- Equips. Incubació d'ous: gerres, safates i tancs. Tancs circulars i rectangulars. Estructures flotants, semi-sumergides i sumergides. Estancs. Utilització segons espècie i etapa de cultiu. Materials utilitzats.

Tema 17.- 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 18.- 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 19.- 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 V: CULTIUS

Tema 20.- Cultiu de Microalges. 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-continuu i continu. Control del creixement. Recol·lecció, extracció i conservació.

Tema 21.- Cultiu de Rotífers. Cicle biològic i diàpauza. Condicions de cultiu. Obtenció i conservació de soques. Cultiu a gran escala: factors a considerar. Mètodes de cultiu: discontinu i semi-continuu. Control de medi de cultiu. Alimentació i valor nutritiu. Tècniques d'enriquiment.

Tema 22.- Cultiu d'Artemia. Cicle biològic i diàpauza. 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. Artemia adulta: cultivo extensiu i intensiu.

Tema 23.- 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 24.- Cultiu de l'Ostra. Situació del sector. Espècies d'interés 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 25.- Cultiu de la Cloïssa. Situació del sector. Espècies d'interés 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 26.- Cultiu del Llangostí. Situació del sector. Espècies d'interés 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 27.- Cultiu de Salmònids. Situació del sector. Espècies d'interés 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 28.- Cultiu del Rèmol. 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 29.- 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 30.- 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

Pràctiques de laboratori

Práctica 1.

Reconeixement i classificació d'espècies d'interès comercial.

Práctica 2.

Zooplankton: 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.

Cromosomes i cariotipus. Obtenció d'individus tripolids amb finalitats comercials: les poblacions monosex. Marcadors moleculars per a la diferenciació d'espècies (polimorfisme proteic i de l'ADN). Espècies ornamentals: herència del color de la capa.

Visites tècniques

Visita 1.

Piscifactoria de repoblació de truites. Generalitat de Catalunya. Bagà, Barcelona.

Visita 2.

- 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 Mol·luscs (Devimar). L'Ampolla, Tarragona.
- Visita a les muscleres i parcs d'engreix de cloïsses. Delta de l'Ebre, Tarragona.

Visita 3.

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 en català, castellà, anglès i francès 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.; Botsord, l.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 crangejo 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. CAICYTT. Madrid.

Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Nutrición en acuicultura. II. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYTT. Madrid.

Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Alimentación en acuicultura. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYTT. Madrid.

Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Reproducción en acuicultura. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYTT. Madrid.

Espinosa de los Monteros, J. y Labarta, U. (eds.) 1987. Genética en acuicultura. Plan de Formación de Técnicos en Acuicultura. CAICYTT. 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. Desing 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. Edicións 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.