

学位論文要旨	
氏名	ソミヤリン
題目	循環式飼育システムを用いたマダイ及びブリの成長と体組成に関する栄養学的研究 (Nutritional study on the growth performance and body composition of red sea bream and yellowtail using recirculating aquaculture system)
<p>集約的な養殖環境下では、欠乏症の防止、正常な成長と健康状態の維持のために適切な量の栄養素を供給する必要がある。本研究では、循環式飼育環境下におけるマダイとブリの代替タンパク質、代替脂質およびビタミンEの添加効果について検討を行った。</p> <p>実験1では、魚粉の一部を植物性タンパク素材で代替した飼料を用いて、マダイ稚魚（平均体重18g）における植物性タンパク素材の魚粉代替効果を検討した。試験飼料の粗タンパク質は52%、脂質含量を10%とし、対照飼料（FM40T）、FM25T、FM20T及びFM15Tの4種類の試験飼料を作製した。4種類の試験飼料にはタウリン（Tau）を添加したが、Tauの添加効果を明らかにするために、Tau無添加のFM15を設定した。54日間の飼育実験の結果、FM40TとFM25Tの摂餌量及び成長が有意に高い値を示した。FM15区の肝脂質含量、GOT及びGPT値はFM15Tより高い値を示したことから、Tau添加が肝機能を改善し、酸化ストレス耐性も向上させることが明らかになった。</p> <p>次に、飼料粗タンパク含量を37%、脂質含量を28%に設定し、魚粉の48%～77%を植物性タンパク素材で代替した3種類の試験飼料（FM34、FM25、FM15）を用いて、代替タンパクがブリの成長と体脂肪酸組成に及ぼす影響を検討した。96日間の飼育期間中、FM15の摂餌量は有意に低い値を示した。また、成長には有意な差はみられず、FM34区とFM25区では筋肉中の不飽和脂肪酸量が有意に増加していたことから、筋肉中HUFA量を増加させるにはFM34またはFM25投与が効果があることが示唆された。</p> <p>実験3では、3段階の飼料脂質添加量（LF、MF、HF）がブリ稚魚（平均体重100g）に与える影響を検討した。60日間の飼育では、成長に有意な差はみられなかったが、HF飼料を摂取した魚の筋肉中脂質含量は他の2区に比べて有意に高い値を示した。また、HF及びMF区では、筋肉中及び肝臓中のn-6系HUFAが減少し、n-3系HUFAが増加していた。血液化学性状と脂質分析の結果、HF区が最も良い健康状態であると判断された。</p> <p>最後にマダイの成長、体ビタミンE含量及び酸化ストレス耐性に及ぼすビタミンE（VE）の効果を明らかにするために、4種類の試験飼料（VE 0、100、200、400mg/kg飼料）を用いて飼育実験を行った。体組織VE含量とDHA及びn-3HUFAは、飼料中VE添加量が増加するにつれて増加した。肝臓中のチオバルビツール酸反応物及び血中d-ROMs値はVE添加量が増加するにつれて低下し、VE添加により体内の酸化ストレスが低下していることが示唆され、マダイにおけるVEの至適添加量は200mg/kg飼料であることが示された。</p> <p>以上の結果から、循環式飼育下でのマダイ及びブリにおける魚粉代替率、ブリにおける脂質の添加効果及びマダイにおけるVE至適添加量は、これまで生簀や流水式飼育にて報告された値に近い値であることが明らかにされた。</p>	

学 位 論 文 要 旨	
氏 名	ソ ミ ャ リ ン
題 目	Nutritional study on the growth performance and body composition of red sea bream and yellowtail using recirculating aquaculture system (循環式飼育システムを用いたマダイ及びブリの成長と体組成に関する栄養学的研究)
<p>In intensive culture conditions, adequate nutrition is essential for avoid deficiency signs, maintain normal growth performances and sustain health condition. The study was conducted to investigate alternative protein, lipid and vitamin E requirement for red sea bream and yellowtail cultured in a recirculating aquaculture system.</p> <p>Study 1 was conducted to examine the effect of replacing fish meal with plant protein mixture on red sea bream (18 g). Five diets (FM40T, FM25T, FM20T, FM15T, FM15) containing 52% crude protein and 20% lipid were used for the study. After 54 days, feed intake, specific growth rate and increase rate of biomass significantly increased in FM40T and FM25T. FM15 significantly increased the liver lipid contents, GOT (Glutamyl oxaloacetic transaminase) and GPT (Glutamic pyruvate transaminase). FM15T supplemented diet had a higher tolerance against an oxidative stress. In conclusion, FM40T and FM25T diet could be recommended for the optimal growth and health of the fish.</p> <p>Study 2 examined the effects of fishmeal and fish oil replacements with plant sources for yellowtail (2236 g). Diets (FM34, FM25 and FM15) contained 48 to 77% plant proteins, 70% fish oil and 30% palm olein in 37% crude protein and 28% lipid. After 96 days, feed consumption was significantly declined in FM15 diet. Muscle monounsaturated and highly unsaturated fatty acids (HUFA) were significantly increased in the diet of FM34 and FM25. In conclusion, substitution of fish meal and fish oil did not affect the growth performances, but increased the muscle HUFA in FM34 and FM25, respectively.</p> <p>Study 3 examined the effects of three lipid levels (LF13, MF16, and HF19) on juvenile yellowtail (100 g). After 60days, HF diet significantly increased muscle lipid. HF and MF diet significantly decreased linoleic acid contents and increased docosahexaenoic acid (DHA) contents in both liver and muscle tissues. HF and MF diet significantly reduced n-6 HUFA in liver and muscle ($P>0.05$). The muscle n-3 HUFA contents significantly increased in HF and MF diets, and compositions of n-3 HUFA were significantly higher than that of the liver. In conclusion, HF diet improved the tissue fatty acid and health conditions.</p> <p>Study 4 was conducted to examine the effects of supplemented vitamin-E (VE) for juvenile red sea bream (112 g). Diets (0, 100, 200, 400 mg VE/kg diet) were fed for 30 days. Tissues VE was significantly higher in 400mg VE/kg diet, followed by 200 and 100 mg VE/kg diet, respectively. Thiobarbituric acid reactive substances (TBARs) were inversely related ($P<0.05$) with VE levels. Dietary VE significantly increased the profile of DHA and n-3 HUFA. Hemoglobin significantly increased but plasma triglyceride, total cholesterol and oxidative stress decreased as VE increased. In conclusion, VE 200mg/kg diet reduced the tissue lipid oxidation and improved the health conditions.</p> <p>In conclusions, Alternative protein and lipid replacement levels in red sea bream and yellowtail using this RAS are similar to those which reported with net cages and flow-through systems previously.</p>	