

学位論文審査結果の要旨

学位申請者 氏名	ドス・フサ・デニョン・セルジ
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 越塩 俊介
	副査 鹿児島大学 教授 石川 学
	副査 鹿児島大学 教授 山本 淳
	副査 鹿児島大学 准教授 竹内 裕
	副査 鹿児島大学 准教授 吉崎由美子
審査協力者	
題目	Nutritional evaluation of fermented rapeseed meal for marine cultured species (海産魚における発酵菜種粕ミールの利用性に関する栄養学的研究)
<p>近年の魚粉価格の高騰により、魚粉に代わる飼料タンパク質源が望まれているが、植物性タンパク質素材は抗栄養因子を含有し粗タンパク質含量も低いことから、植物性素材単独での魚粉代替は難しい。しかし、植物性素材に発酵処理を行うことで、粗タンパク質含量の増加、抗栄養因子の減少などが生じ、植物性素材の利用性が高まることが、大豆等では報告されている。しかし、菜種油粕については、発酵処理による栄養成分の変化や海産魚類に対する栄養価の検討例は少ない。本研究では、発酵処理菜種粕を用いて、マダイ及びヒラメにおける利用性を検討している。</p> <p>まず、<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Yeast) と <i>Aspergillus oryzae</i> (Koji)を用いて、発酵処理前後の菜種粕 (RM) の栄養成分分析を行い、発酵処理により粗タンパク含量が17%増加し、抗栄養因子が減少していることを明らかにした。また、<i>Aspergillus oryzae</i> 処理菜種粕 (RM-Koji)では低分子のペプチド (<20 kD)が増加することを示した。</p> <p>次に <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 処理菜種粕 (RM-Yeast)を用いて、魚粉代替率を変えた5種類の試験飼料 (代替率0%、18.75%、37.5%、56.25%、75%) を作製し、マダイの成長試験を実施している。</p>	

マダイの成長試験の結果、成長、飼料転換効率及び血液化学性状では、75%代替区を除きほぼ同等の値を示した。リゾチーム活性などにはRM-Yeast添加の効果は観察されなかったが、18.75%及び37.5%代替区では、血中酸化ストレス指標が他の区に比べ良好な結果を示した。マダイの成長と健康状態を指標とした場合、魚粉の56.25%をRM-Yeastで代替可能であることが明らかにしている。

RM-Kojiを用いて魚粉の0%、25%、50%、75%及び100%を代替した試験では、25%代替区が優位に高い成長を示し、50%代替区は魚粉単独区と同様の成長、飼料転換効率、タンパク質消化率を示した。さらに、25%及び50%代替区では、酸化ストレス指標に加えて、リゾチーム活性、殺菌活性も増加していた。

次に、マダイに対する発酵処理の効果を明らかにするために、魚粉単独飼料と魚粉の50%をRMまたはRM-Kojiで代替した試験飼料を用いて飼育試験を実施している。

RM-Koji区は、魚粉単独区とともにRMより優位に高い成長を示し、殺菌活性、リゾチーム活性や酸化バーストも高い値を示した。さらにRM-Koji区におけるマロンアルデヒド量やreactive oxygen metabolitesは、魚粉単独区よりも良好な値を示すことを明らかにし、発酵処理が菜種粕の栄養価改善だけでなく、魚の体内酸化ストレスを軽減することを示唆している。

最後に発酵処理が海産魚の消化酵素活性や栄養素消化吸収率に及ぼす影響を明らかにするために、RM、RM-YeastまたはRM-Kojiで魚粉の30%を代替した飼料を用いて、酸化クロムを指標物質としてヒラメにおけるタンパク消化率、プロテアーゼ活性、リパーゼ活性及びアミラーゼ活性を測定した。RM-Yeast区とRM-Koji区のタンパク質消化率はRM区に比べ優位に高い値を示し、プロテアーゼ活性、リパーゼ活性及びアミラーゼ活性はRM-Koji区がもっとも高く、RM-Yeast区、魚粉単独区と続き、RM区が最も低い値を示した。

以上の結果から、発酵処理により海産魚に対する菜種粕の栄養価を向上させることが可能であり、マダイではRM-YeastまたはRM-Kojiを用いて、50%の魚粉を代替できることが明らかにした。また、ヒラメでは発酵処理によりタンパク質消化率及び消化酵素活性が増加したことから、発酵処理が栄養素の消化吸収を改善し、成長を高めていることを示唆している。本研究における発酵処理による菜種粕栄養価の改善に関する知見は、魚粉低減のための代替タンパク質の利用に貴重な知見をもたらしており、低魚粉養魚飼料の開発に大いに寄与するものであると考えられる。

以上の理由から、本論文は博士(水産学)の学位論文として価値を十分満たしていると考えられる。