

高品質配合飼料開発事業

栗山 功・田中真二・井上美佐・西村昭史

目的

近年、養殖魚用飼料としてドライペレットの使用量が増加しているが、これには「飼料の安全性の確保及び品質の改良に関する法律」が定められておらず、一部では養殖魚の要求を満たしていないようなものが流通していると指摘されている。

本事業では、養殖業者が安心して使用することができる養魚用ドライペレットの公定規格策定に必要な調査試験を本事業の検討委員会の指示に基づいて実施する。

本事業は平成8、9年度は公定規格策定に必要な基礎資料を得るために、市販の配合飼料の一般組成及びビタミン組成の調査を行った。本年度は実際にブリを用いた飼育試験を行い、ブリが正常に成長するのに最低限必要なビタミン含量について検討した。

材料及び方法

1. 試験飼料

本試験で用いた試験飼料は検討委員会の設定したビタミン Mix の飼料に対する混合比率が1%、2%、4%と異なる3種類の飼料を用いた。ビタミン Mix の組成を表1に、飼料の一般組成を表2に示す。

表1 試験飼料の組成

	添加量 (%)
魚粉	49
大豆油粕	4.5
コーングルテンミール	8.5
小麦粉	10
馬鈴薯でんぷん	5
フィードオイル	19
ビタミン Mix	2
ミネラル Mix	2
計	100

表2 ビタミン (表1のビタミン Mix) 添加量

	単位	添加量
ビタミン A	I U/kg	2000
ビタミン D	I U/kg	800
ビタミン E	mg/kg	60
ビタミン K	mg/kg	3
サイアミン (ビタミン B1)	mg/kg	7
リボフラビン (ビタミン B2)	mg/kg	7
ピリドキシン (ビタミン B6)	mg/kg	7
シアノコバラミン (ビタミン B12)	mg/kg	0.01
ニコチン酸	mg/kg	25
アスコルビン酸 (ビタミン C)	mg/kg	108
パントテン酸	mg/kg	25
コリン	mg/kg	1000
葉酸	mg/kg	1.5
ビオチン	mg/kg	0.3
イノシトール	mg/kg	300

2. 飼育試験

飼育試験は当分場において、3×3×3mの網生け簀を用いて行った。供試魚には平成10年6月に入手したブリを用い、市販のブリ用ドライペレットを用いて予備飼育を行った。試験区はビタミン1%区(1区)、2%区(2区)、4%区(3区)の3区を設けた。試験は各区300尾とし、区分け後1週間、3区とも2区飼料を与えて馴致を行った後に開始した。試験開始時の平均体重は約125gであった。

飼育期間は平成10年7月21日から10月12日までの84日間で、給餌日数は57日であった。給餌は午前中に行い、1週間に1～3日の無給餌日を設けた。給餌量はほぼ飽食量とした。魚体測定は試験開始時及び以降4週間ごとに実施し各区の全重量を測定した。実験終了時には各区全尾の個体重を測定した。

結果および考察

1. 飼育成績

飼育期間中の水深2m層の水温は24.2℃～26.6℃であった。図1に試験期間中の水溫の推移を示す。飼育成績を表3に、平均体重の推移を図2に示す。試験期間中各区

とも摂餌は良好であった。補正増重量，増肉係数ともに各試験区間で差がみられなかった。1区の死亡率がやや高いが，これは試験開始直後に類結節症に感染したことによる死亡がほとんどであり，試験飼料の影響によるものではないと思われる。また試験終了時に供試魚の内臓諸器官を肉眼により観察したが，異常は見られなかった。

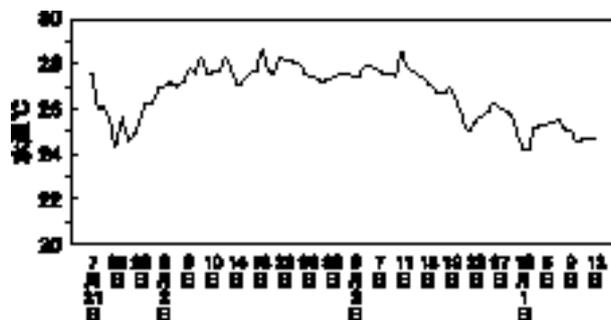


図1 試験期間中の水深2m層の水温推移

表3 飼育成績

試験区	1区	2区	3区
平均体重 (g)			
開始時	126	124.2	125.2
終了時	506.1	494.6	482.5
補正増重量 (kg)	118.84	110.89	105.55
補正増重率 (%)	314.4	297.7	281.1
給餌量 (kg)	148.3	148.3	148.3
日間給餌率 (%)	2.68	2.81	2.88
増肉係数	1.25	1.34	1.41
死亡率 (%)	4	0.33	1.67

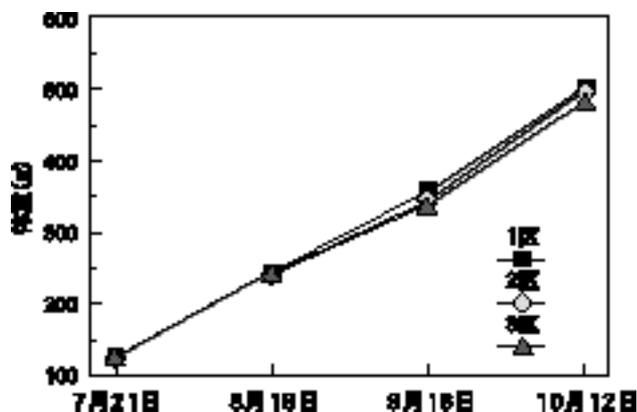


図2 平均体重の推移

2. 肝臓の一般成分及びビタミン成分

肝臓の一般成分とビタミンの分析を財団法人日本食品分析センターに委託して行った。分析の結果を表4に示す。ビタミンD₃・αトコフェロール・ビタミンCのはビタミン Mix の添加量が多いほど蓄積量が多くなることが確認されたが，他のビタミン及び一般成分には差はみられなかった。

3. 血漿化学成分

分析結果を表5に示す。各測定項目について各区とも正常と見なせる値を示した。

以上の結果から各試験飼料のビタミン Mix 含量を1%，2%，4%とした試験設定では，飼育成績，血化学成分については大きな差が認められず，ブリの成長や健康状態に関しては最もビタミン含量の少ない1%飼料でも十分な飼育が可能であると推測できる。一方，肝臓の分析の結果，ビタミン含量の増加に伴ってビタミンD₃・αトコフェロール・ビタミンCの蓄積がみられたことから，ビタミン含量を高めることで耐病性の向上が期待される。

本試験の結果から，最もビタミン含量の少ないビタミン1%の飼料でも十分飼育できることが示されたので，さらに少ないビタミン含量で試験を設定する必要がある。

関連文献

平成10年度高品質配合飼料開発事業報告書

表4 肝臓の分析結果

項目		単位	1区	2区	3区
一般成分	水分	%	49	50.5	51.9
	粗タンパク	%	10.2	10.2	11.8
	粗脂肪	%	39.9	38.2	35.3
	粗繊維	%	0	0	0
	粗灰分	%	0.9	0.9	1
ビタミン	レチノール	mg/100g	45.6	42.6	47.2
	ビタミンA効力	I U/100g	152000	142000	157000
	ビタミンD3	I U/100g	5920	6800	7810
	総トコフェロール(ビタミンE)	mg/100g	6.8	10	16.1
	α-トコフェロール	mg/100g	6.6	9.8	15.9
	β-トコフェロール	mg/100g	<0.1	<0.1	<0.1
	γ-トコフェロール	mg/100g	0.2	0.2	0.2
	δ-トコフェロール	mg/100g	<0.1	<0.1	<0.1
	フィロキノン(ビタミンK1)	mg/100g	<1.0	<1.0	<1.0
	メナキノン-4(ビタミンK2)	mg/100g	13	11	18
	サイアミン(ビタミンB1)	mg/100g	0.2	0.22	0.21
	リボフラビン(ビタミンB2)	mg/100g	1.04	0.96	0.91
	ビタミンB6	mg/100g	0.6	0.58	0.61
	ビタミンB12	μg/100g	23	21	32
	総アスコルビン酸(総ビタミンC)	mg/100g	1	1.7	3.5
	ナイアシン	mg/100g	7.87	8.2	7.33
	パントテン酸	mg/100g	2.18	2.2	2.63
	コリン	mg/100g	0.15	0.14	0.17
	葉酸	%	0.94	0.96	0.87
	ビオチン	μg/100g	52.1	47.3	52.5
イノシトール	mg/100g	37	35	36	

表5 血液成分の分析結果

	試験開始時	試験終了時			
		1区	2区	3区	
赤血球数	232.4±35.06	239.8±23.40	261.0±31.57	248.0±36.52	
血液性状	ヘマトクリット値(%)	35.14±2.38	36.72±3.87	35.42±4.14	42.52±2.13
	ヘモグロビン量(g/dl)	8.98±1.41	8.18±0.54	8.32±0.58	8.28±1.17
	MCH	3.88±0.32	3.45±0.54	3.23±0.47	3.43±0.80
	MCV	0.16±0.03	0.15±0.03	0.14±0.02	0.18±0.03
	MCHC	0.26±0.05	0.22±0.02	0.24±0.01	0.19±0.02
血漿化学成分	総タンパク質(g/dl)	5.18±2.60	5.0±0.42	4.98±0.24	4.84±0.15
	尿素窒素(mg/dl)	20.4±1.95	25.4±3.58	26.6±2.70	27.0±2.74
	クレアチニン(mg/dl)	0.62±0.08	0.94±0.46	1.1±0.45	1.12±0.49
	トリグリセリド(mg/dl)	228.8±52.68	111.2±25.27	102.0±23.74	195.4±81.46
	総コレステロール(mg/dl)	157±51.50	296.2±25.72	336.8±19.38	328.2±21.70
グルコース(mg/dl)	179.2±16.25	154.2±20.90	146.8±9.09	141.2±46.75	