


# 读书报告

汇报人: 贾申宗

时间: 2019年1月13日



# Effects of complete fish meal replacement by rice protein concentrate with or without lysine supplement on growth performance, muscle development and flesh quality of blunt snout bream (*Megalobrama amblycephala*)

W.-C. Cai<sup>1</sup> | G.-Z. Jiang<sup>1</sup> | X.-F. Li<sup>1</sup>  | C.-X. Sun<sup>1</sup> | H.-F. Mi<sup>2</sup> | S.-Q. Liu<sup>3</sup> | W.-B. Liu<sup>1</sup>

# 目录

DIRECTORY

01

研究背景

02

材料与方法

03

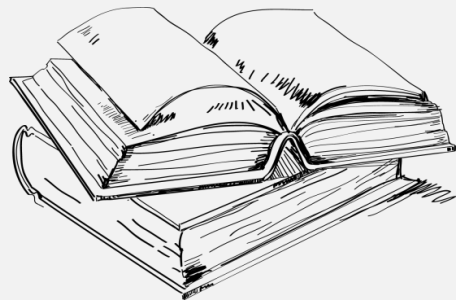
实验结果

04

结论与分析

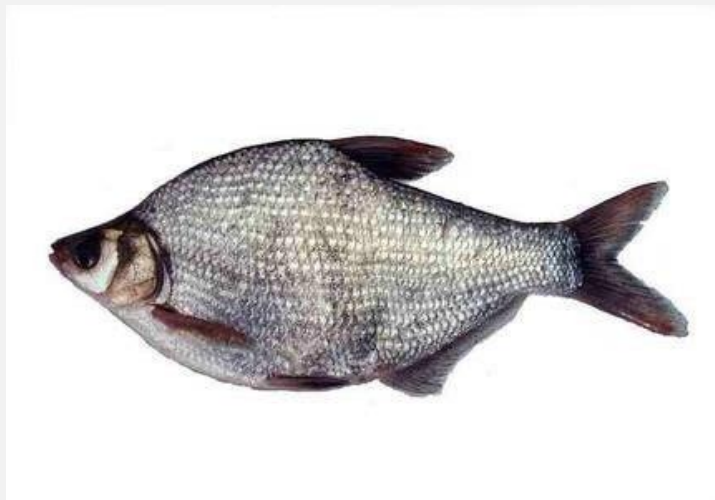
# 一

## 研究背景



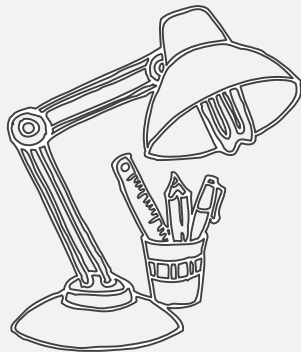
鱼粉是水产饲料中重要的蛋白质来源，近年来我国乃至全球鱼粉供应都面临日趋紧张的局面。鱼粉供需之间的矛盾迫使人们急切寻找新的蛋白质来源，找到鱼粉的有效替代物是当今水产养殖业面临的难题。

# 研究背景

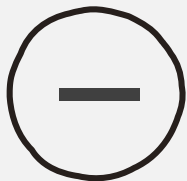


团头鲂，又名武昌鱼 (*Megalobrama amblycephala*)，鲤科，鲂属。因其肉质鲜嫩，成活率高，生长快，抗病能力强，受到人们的广泛青睐，是我国重要的经济鱼类，具有很高的年产量。

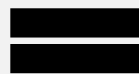
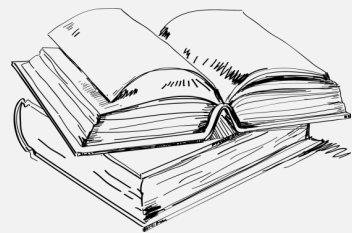
# 研究背景



大米浓缩蛋白(RPC)是大米或碎米深加工后的产物，其蛋白质含量与鱼粉相当,且不含有抗原和蛋白酶抑制因子等抗营养因子，近年来已被证明可作为替代鱼粉的蛋白质来源。然而，赖氨酸含量的不足，限制了其在水产饲料中的使用，因而需要补充赖氨酸。

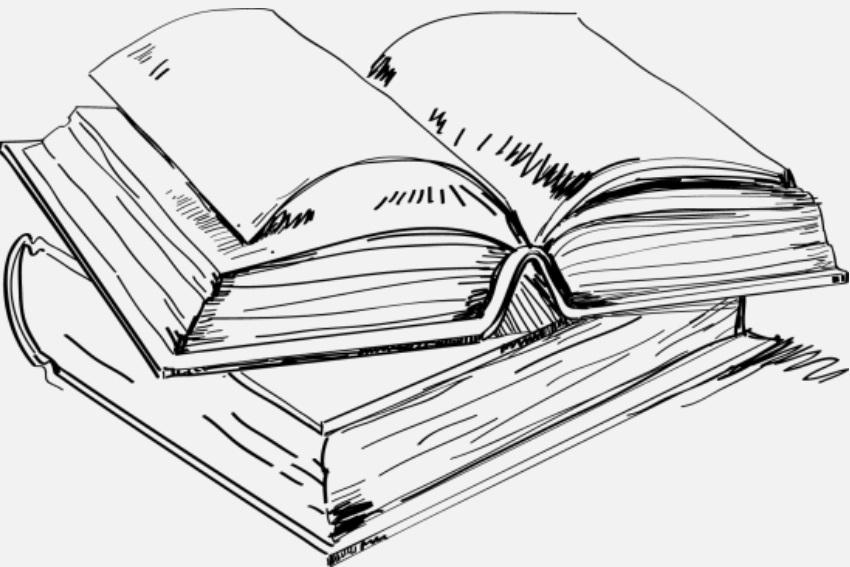


# 研究背景



全球的大米产量巨大，这表明大米浓缩蛋白具有作为广泛和功能性蛋白质来源的巨大潜力。但当前大米浓缩蛋白在肉食性鱼类和虾中的研究较多，而在草食性鱼类中的研究相对较少。考虑到这些因素，此研究的主要目的是根据生长性能，肌肉发育和肉质的结果，评估RPC是否可作为团头鲂饲料中鱼粉的潜在替代品。此外，还旨在评估微胶囊赖氨酸（ML）和结晶赖氨酸（CL）是否可以被该物种有效地消化和吸收，从而比较它们的有效性。





二

材料与amp;方法



# 材料与amp;方法



## 饲料制作

通过研磨机将饲料原料研磨成细粉，充分混合，分别加入结晶赖氨酸和微胶囊赖氨酸，用颗粒机制成大小适当的颗粒，在室温下风干后使用。

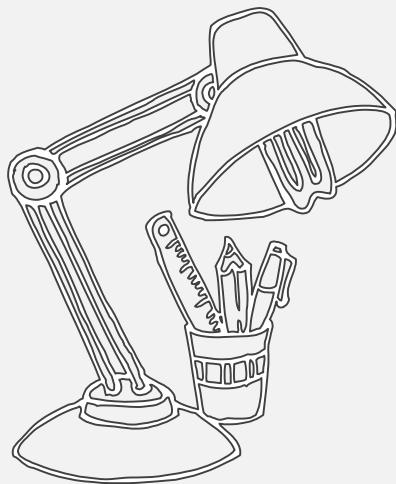


## 实验用鱼

实验鱼在养殖实验之前，喂食商业饲料4周以适应实验条件。然后将体重相似鱼随机分到16个网箱。

(初始体重:  $107.9 \pm 0.95\text{g}$ )

# 材料与amp;方法



Ingredients (g/kg)	Diets			
	FM	RPC	MRPC	CRPC
Fish meal	50	/	/	/
Rice Protein Concentrate	/	48.5	48.5	48.5
Soybean meal	180	180	180	180
Rapeseed meal	240	240	240	240
Cottonseed meal	160	160	160	160
Fish oil	19.9	19.8	19.8	19.8
Soybean oil	19.9	19.8	19.8	19.8
Wheat flour	230	230	230	230
wheat bran	45	45	45	45
Cellulose	23.2	24.9	20.6	22.6
Microcapsule lysine <sup>a</sup>	/	/	4.3	/
Crystalline lysine <sup>b</sup>	/	/	/	2.3
Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	18	18	18	18
Salt	4	4	4	4
Premix <sup>c</sup>	10	10	10	10

# 材料与amp;方法



FM

RPC

MRPC

CRPC

16个网箱，每组4个重复，15条/网箱，  
饲养8周，按体重的3-5%，每天投喂三次。

饲喂时间为7: 00，11: 30  
和16:00，水温24-30°C。  
自然光照，pH在7.0-7.5之  
间，溶解氧保持在5.0mg / L以上。

生长性能和  
饲料利用率

体常规成分和  
氨基酸含量

肌肉组织学  
和质地分析

肌肉理化参数  
和感官评价



实验结果

# 1. 生长性能和饲料利用率

	FM	RPC	MRPC	CRPC
Initial weight (g)	107.43 ± 1.32	108.55 ± 0.92	106.85 ± 0.72	108.75 ± 1.06
Final weight (g)	249.60 ± 2.42 <sup>a</sup>	219.13 ± 2.18 <sup>b</sup>	239.15 ± 6.19 <sup>a</sup>	234.78 ± 5.15 <sup>ab</sup>
Weight gain (%) <sup>2</sup>	132.53 ± 4.01 <sup>a</sup>	101.85 ± 1.50 <sup>b</sup>	123.88 ± 6.83 <sup>a</sup>	115.83 ± 3.36 <sup>ab</sup>
SGR (% day <sup>-1</sup> ) <sup>3</sup>	1.51 ± 0.03 <sup>a</sup>	1.26 ± 0.01 <sup>b</sup>	1.44 ± 0.06 <sup>a</sup>	1.37 ± 0.03 <sup>ab</sup>
FCR <sup>4</sup>	1.96 ± 0.07 <sup>b</sup>	2.52 ± 0.08 <sup>a</sup>	2.28 ± 0.06 <sup>ab</sup>	2.32 ± 0.12 <sup>ab</sup>
FI (g fish <sup>-1</sup> 56 days <sup>-1</sup> ) <sup>5</sup>	4.60 ± 0.12	4.56 ± 0.08	4.54 ± 0.06	4.67 ± 0.08
PER <sup>6</sup>	1.68 ± 0.05 <sup>a</sup>	1.31 ± 0.04 <sup>b</sup>	1.44 ± 0.04 <sup>ab</sup>	1.43 ± 0.09 <sup>b</sup>
Nitrogen retention (%) <sup>7</sup>	32.23 ± 1.17 <sup>a</sup>	25.39 ± 0.85 <sup>b</sup>	27.60 ± 0.55 <sup>ab</sup>	27.70 ± 1.57 <sup>ab</sup>
Energy retention (%) <sup>7</sup>	25.79 ± 1.00 <sup>a</sup>	21.02 ± 0.82 <sup>b</sup>	22.87 ± 0.38 <sup>ab</sup>	22.15 ± 1.23 <sup>ab</sup>
HSI (%) <sup>8</sup>	1.47 ± 0.07	1.27 ± 0.07	1.33 ± 0.02	1.40 ± 0.05
VSI (%) <sup>9</sup>	10.41 ± 0.25	8.99 ± 0.38	9.49 ± 0.44	9.65 ± 0.69
CF (%) <sup>10</sup>	2.27 ± 0.02	2.03 ± 0.13	2.25 ± 0.03	2.27 ± 0.04
Survival rate (%) <sup>11</sup>	95.00 ± 3.19	91.67 ± 1.67	90.00 ± 4.30	91.67 ± 5.00

## 2. 体常规成分和氨基酸含量

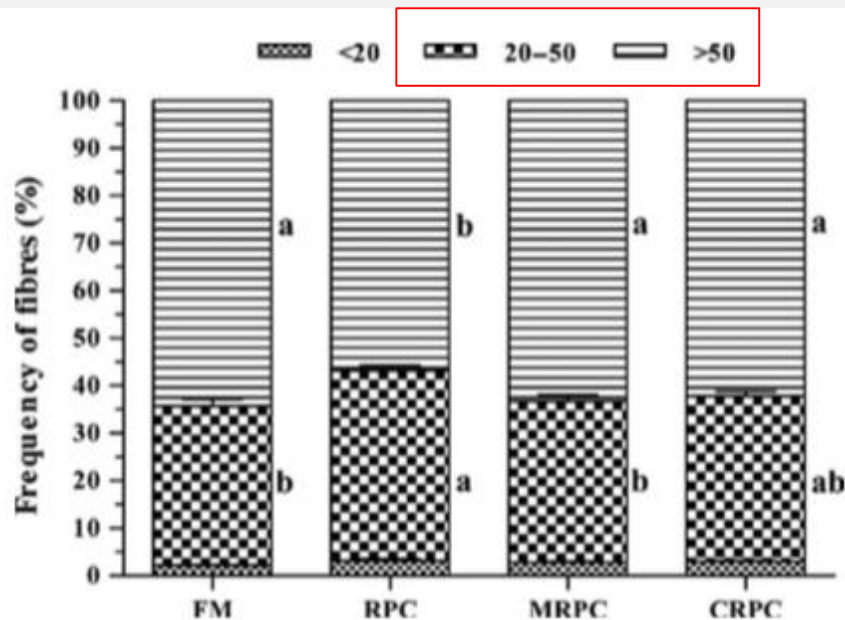
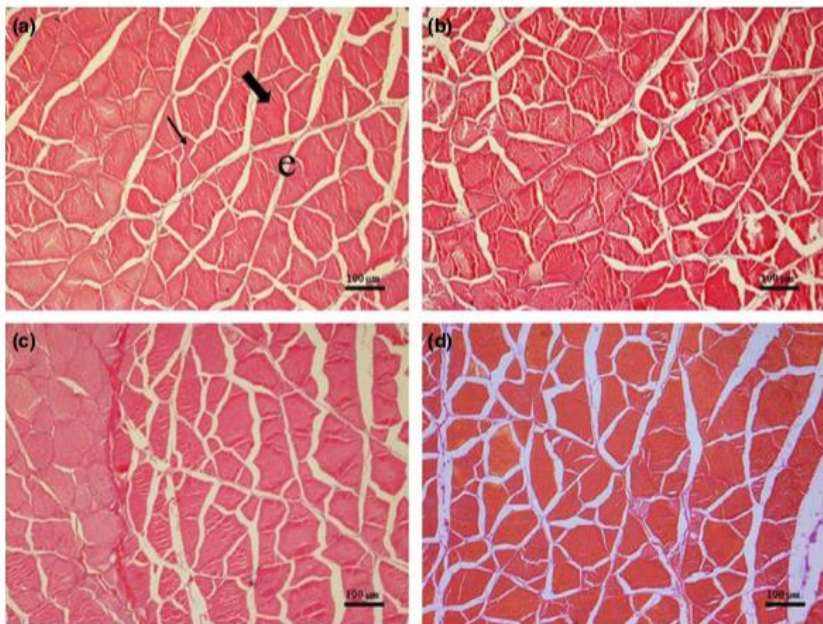
	Initials	FM	RPC	MRPC	CRPC
Whole-body composition (g/kg)					
Moisture	801 ± 0.52	716 ± 1.21	717 ± 0.51	709 ± 1.13	707 ± 3.74
Crude protein	136 ± 1.12	168 ± 1.81	166 ± 0.92	167 ± 0.91	168 ± 2.60
Crude lipid	27.1 ± 2.20	84.9 ± 3.22	86.7 ± 6.12	89.5 ± 7.91	90.6 ± 2.80
Ash	35.5 ± 1.82	31.5 ± 1.61	31.2 ± 1.08	34.5 ± 0.63	34.8 ± 1.41
Energy (MJ/Kg)	4.85 ± 0.12	7.49 ± 0.19	7.28 ± 0.11	7.29 ± 0.16	7.38 ± 0.11
Essential amino acids (g/kg)					
Threonine	6.21 ± 0.12	9.14 ± 0.14	8.93 ± 0.03	8.94 ± 0.04	8.99 ± 0.07
Valine	6.33 ± 0.09	9.82 ± 0.14	9.52 ± 0.02	9.57 ± 0.04	9.62 ± 0.09
Methionine	3.42 ± 0.13	6.03 ± 0.25	5.87 ± 0.17	5.88 ± 0.16	5.79 ± 0.26
Isoleucine	5.72 ± 0.11	9.63 ± 0.12	9.37 ± 0.04	9.34 ± 0.08	9.33 ± 0.13
Leucine	10.4 ± 0.08	17.4 ± 0.23	16.9 ± 0.06	16.9 ± 0.05	16.9 ± 0.11
Phenylalanine	6.02 ± 0.06	9.07 ± 0.07	8.80 ± 0.05	8.79 ± 0.05	8.73 ± 0.10
Lysine	11.7 ± 0.09	20.1 ± 0.32	19.5 ± 0.07	19.6 ± 0.10	19.6 ± 0.21
Histidine	2.84 ± 0.04	7.25 ± 0.11	7.09 ± 0.24	7.14 ± 0.09	7.02 ± 0.17
Arginine	9.53 ± 0.07	12.2 ± 0.20	12.0 ± 0.07	11.9 ± 0.06	12.2 ± 0.07

## 2. 体常规成分和氨基酸含量

	Initials	FM	RPC	MRPC	CRPC
Nonessential amino acids (g/kg)					
Aspartic acid	13.7 ± 0.12	21.5 ± 0.26	20.9 ± 0.07	20.8 ± 0.09	20.8 ± 0.20
Serine	6.20 ± 0.08	8.40 ± 0.12	8.19 ± 0.06	8.18 ± 0.04	8.22 ± 0.04
Glutamic acid	20.1 ± 0.23	30.3 ± 0.44	29.5 ± 0.12	29.4 ± 0.15	29.6 ± 0.17
Glycine	13.4 ± 0.12	9.30 ± 0.08	9.29 ± 0.43	9.20 ± 0.13	9.49 ± 0.11
Alanine	10.2 ± 0.07	12.1 ± 0.12	11.9 ± 0.18	11.8 ± 0.09	11.9 ± 0.10
Cysteine	1.40 ± 0.11	0.94 ± 0.12	0.93 ± 0.12	0.91 ± 0.09	0.95 ± 0.15
Tyrosine	4.31 ± 0.12	6.81 ± 0.11	6.57 ± 0.06	6.65 ± 0.12	6.71 ± 0.14
Proline	8.12 ± 0.15	6.22 ± 0.17	6.20 ± 0.25	6.02 ± 0.12	6.30 ± 0.04
ΣEAA <sup>b</sup>	62.3 ± 1.23	101 ± 1.50	98.0 ± 0.16	98.0 ± 0.22	98.1 ± 0.76
ΣNEAA <sup>c</sup>	77.5 ± 0.60	95.6 ± 1.12	93.5 ± 0.94	93.0 ± 0.71	93.8 ± 0.24
ΣAA <sup>d</sup>	140 ± 1.20	196 ± 2.60	192 ± 0.96	191 ± 0.93	192 ± 1.10



### 3.肌肉的组织学分析



## 4.肌肉质地

硬度、粘合性、弹性、凝集性、黏性、咀嚼力、回复力

	FM	RPC	MRPC	CRPC
Hardness	586.79 ± 6.90	626.09 ± 21.92	572.79 ± 28.54	599.11 ± 14.42
Adhesiveness	-9.35 ± 1.02	-6.47 ± 0.38	-7.92 ± 1.52	-11.70 ± 2.48
Springiness	0.38 ± 0.01	0.36 ± 0.01	0.35 ± 0.01	0.34 ± 0.01
Cohesiveness	0.30 ± 0.02	0.31 ± 0.01	0.32 ± 0.01	0.29 ± 0.01
Gumminess	149.62 ± 18	205.12 ± 21.2	161.49 ± 23.5	146.21 ± 20.7
Chewiness	57.47 ± 7.49	74.88 ± 8.94	65.79 ± 7.16	50.86 ± 9.23
Resilience	0.11 ± 0.01	0.12 ± 0.01	0.11 ± 0.02	0.11 ± 0.01

## 5.肌肉的理化参数和感官评价

肌肉含量、胶原蛋白、烹饪损失、24h后的pH

	FM	RPC	MRPC	CRPC
Muscle content (g/kg)	703.96 ± 4.71	674.77 ± 7.40	690.28 ± 7.50	692.99 ± 9.43
Collagen (g/kg)	5.62 ± 0.12	5.47 ± 0.09	5.53 ± 0.15	5.49 ± 0.07
Cooking loss (%)	15.31 ± 0.13 <sup>b</sup>	17.43 ± 0.56 <sup>a</sup>	15.78 ± 0.26 <sup>b</sup>	16.59 ± 0.20 <sup>ab</sup>
pH 24 hr <i>postmortem</i>	6.53 ± 0.06	6.49 ± 0.07	6.50 ± 0.08	6.50 ± 0.05

## 5.肌肉的理化参数和感官评价

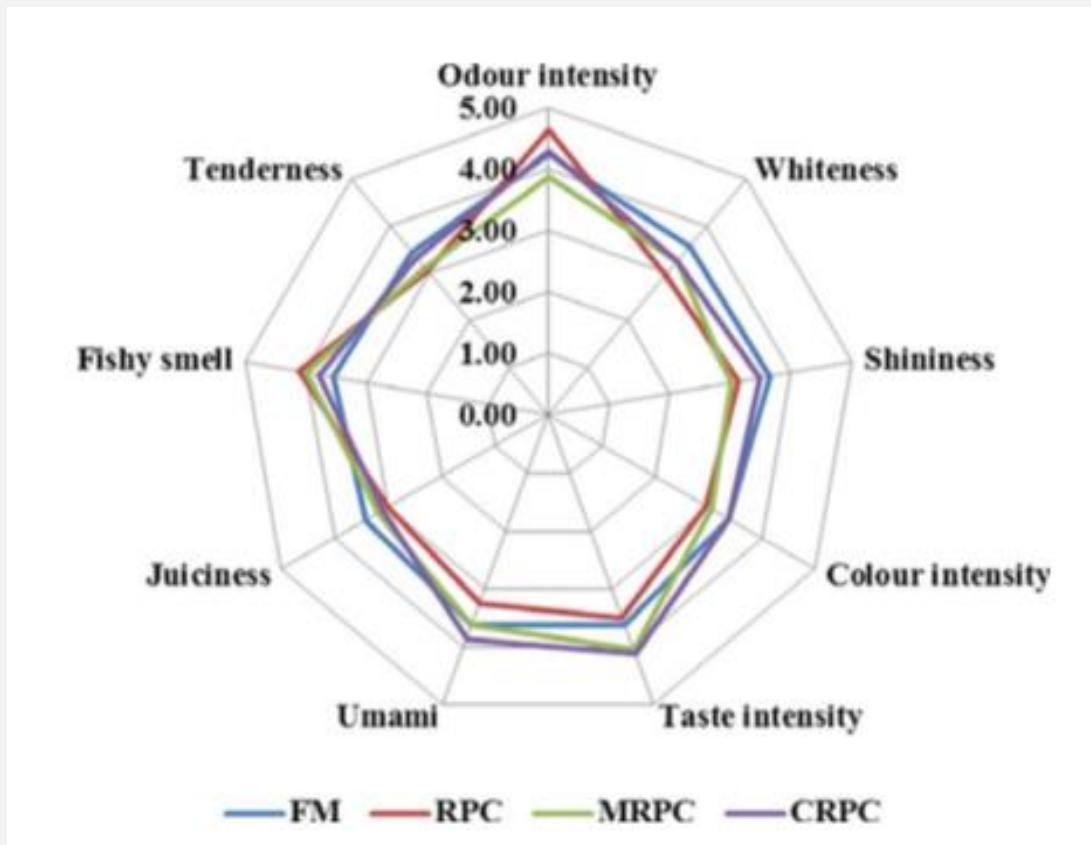
气味

嫩度

鱼腥味

多汁度

鲜味



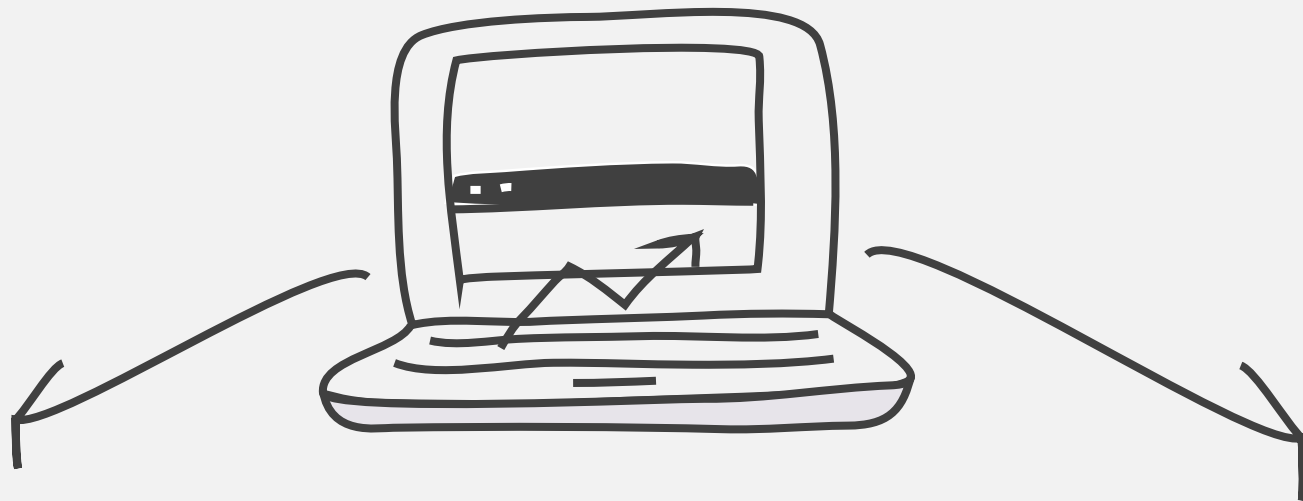
白度

光泽

色泽

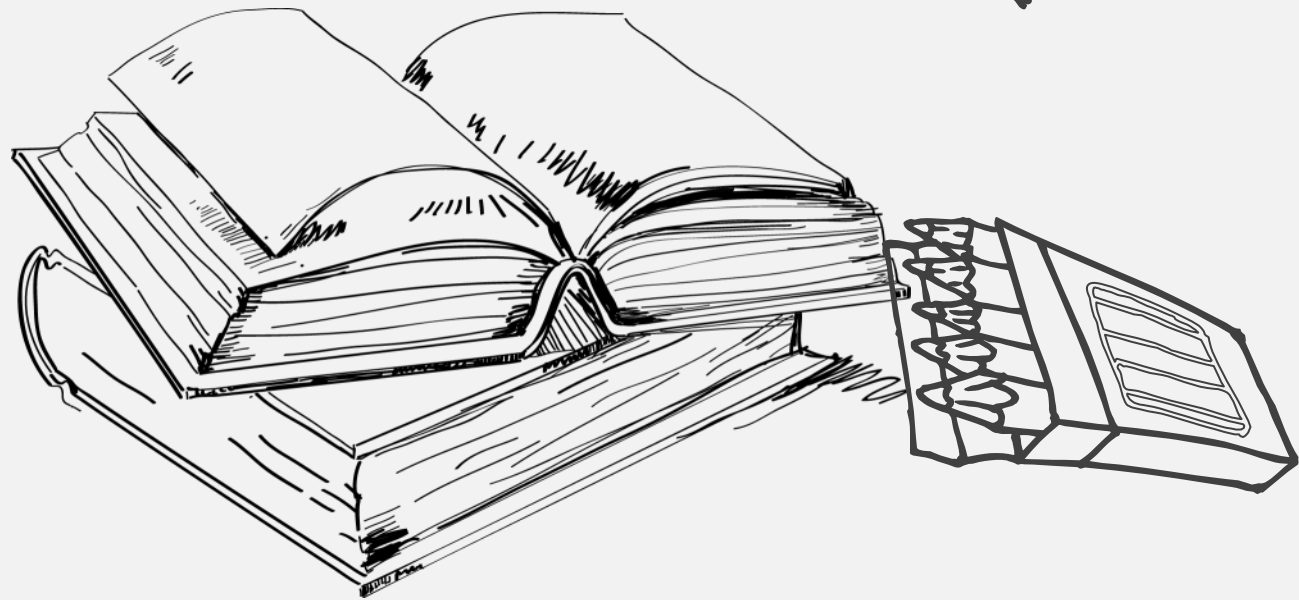
味道

## 四. 结论与分析



1. 在团头鲂饲料中，使用补充了ML或CL的RPC完全替代鱼粉，对其生长性能，肌肉发育和肉质方面没有显著影响。

2. ML或CL均可对低赖氨酸含量的团头鲂饲料进行有效补充。



**敬请各位老师同学批评指正!**