



河南师范大学

NENAN NORMAL UNIVERSITY

厚德博学·止于至善

读书报告

2019年7月21日

宋东莹





读书报告

Aquaculture 464 (2016) 497–504



Contents lists available at ScienceDirect

Aquaculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aquaculture



Dietary hydroxyproline improves the growth and muscle quality of large yellow croaker *Larimichthys crocea*



Zehong Wei^a, Jun Ma^{a,b}, Xiaoyi Pan^{a,b}, Hua Mu^{a,b}, Jun Li^{a,b}, Jikang Shentu^c,
Wenbing Zhang^{a,b,*}, Kangsen Mai^{a,b}

^a The Key Laboratory of Aquaculture Nutrition and Feeds, Ministry of Agriculture, Ocean University of China, Qingdao 266003, China

^b The Key Laboratory of Mariculture, Ministry of Education, Ocean University of China, Qingdao 266003, China

^c Ningbo Ocean and Fisheries Research Institute, Ningbo 315010, China





- 饲料和肌肉常规成分分析、生长指标分析
- 质构、pH、液体持有能力分析
- 胶原蛋白含量、吡啶交联 (PYD) 含量、氨基酸和酶活力 (赖氨酸羟化酶LOX和丙氨酸4-羟化酶P4H) 测定分析
- 主成分分析, 以大黄鱼生长和肌肉Hyp含量评估饲料中添加Hyp最佳水平。



读书报告

Introduction

- 与野生大黄鱼相比，养殖的大黄鱼肉质较软，缺少浓郁的风味、颜色较浅 (Yi et al., 2014a)。
- 国内消费者更喜欢较硬肌肉质构和更好感官质量的野生的大黄鱼 (Yi et al., 2014b)。





读书报告

大黄鱼价格多少钱一斤，养殖与野生的区别在哪？

- 编辑：趣味百晓僧 - 2019-03-12 16:42:34

野生大黄鱼价格浮动比较大!按重量分很多种规格!同时大黄鱼还有养殖、野生之分。养殖的大黄鱼每斤大约25~40元，而野生的则因为比较少和炒作的原因，价格较贵，3两的150，4两200，5两250，6两300，7两350，8两400，9两450，1斤的1000。

近日，在宁波市绿顺水产有限公司大水产交易区惊见一条50多厘米长、4.9公斤重、通体金灿灿的大黄鱼，这条大黄鱼每公斤售价3万元，最终以14.8万元成交，这相当于一辆普通家庭轿车的价格。





读书报告

- It is **urgent** to find an efficient way to **improve the quality** of the **farmed** large yellow croaker.





读书报告

- 水产品品质通常包括四个方面：安全性、健康性、感官品质和加工特性 (Johnston, et al., 2011; Listrat, et al., 2016)
- 内因：遗传背景、颜色、品系、肌纤维细胞特性（**质构**和脂肪含量）等。
- 外因：环境因素、**营养**和投饲策略、运动强度、屠宰方法、储存方法等。

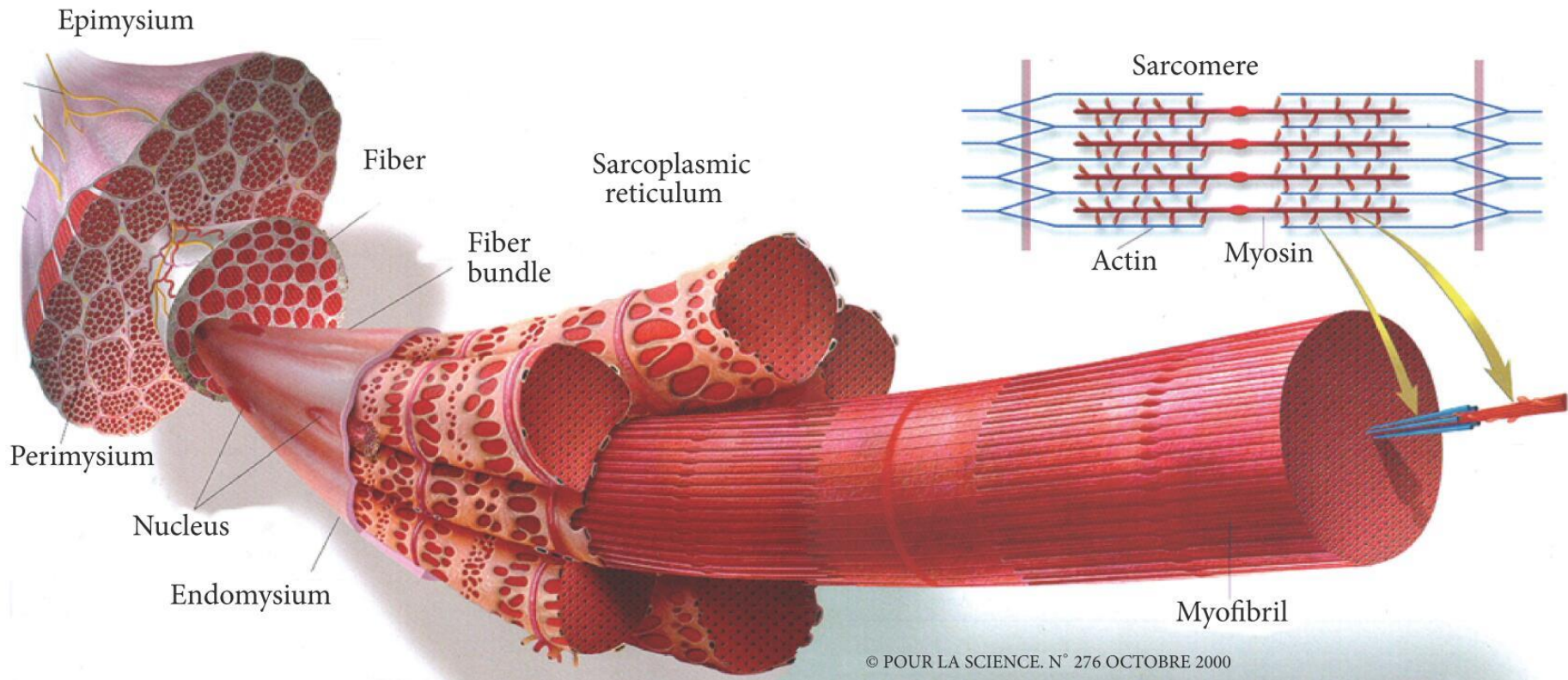


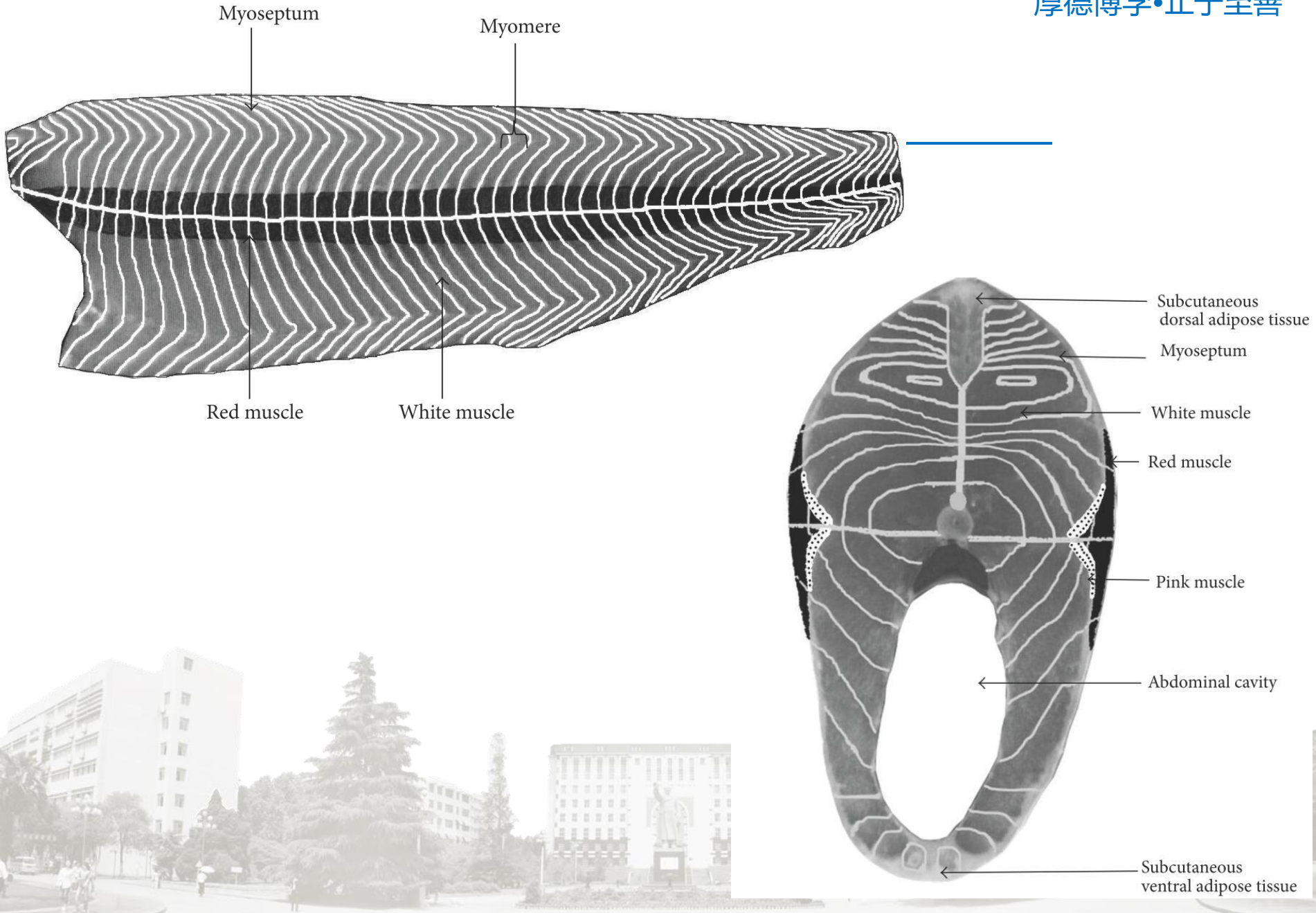
读书报告

- 肌纤维细胞特性、**胞内结缔组织**（Intramuscular connective tissue, IMCT）和胞内脂肪在决定鱼类肌肉品质方面起到决定性作用。其中，IMCT与肌肉**硬度**具有相关性（Johnston et al., 2000）。
- **胶原蛋白**的**含量**、**类型**和**结构**是鱼类肌肉质构的重要影响因素（Cheng et al., 2014; Periago et al. 2005），**胶原蛋白**含有大约鱼体内99.8%的**羟脯氨酸**（Hyp）。



读书报告







读书报告

- **Hyp**是胶原蛋白三螺旋分子形成、肌细胞内氢键所不可缺少的物质，维持胶原纤维完整性和三螺旋的热稳定性 (Gelse et al.,2003; Myllyharju and Kivirikko, 2004)；也被认为是合成甘氨酸、丙酮酸、葡萄糖和谷氨酸的亚基 (Wang et al., 2013; Wu et al., 2010)，如今已被认为是水产动物的条件性必须氨基酸 (Li et al., 2009)。



读书报告

- Aksnes et al. (2008)报道饲料添加Hyp可显著提高三文鱼的**生长速率**和椎骨中的Hyp。
- 相反， Zhang et al. (2013)研究发现， Hyp不能促进大菱鲂由于的生长但是可以提高其肌肉中的**胶原蛋白含量**。





读书报告

- 吡啶交联(PYD)能够连接胶原蛋白分子，使组织**更稳定**
(Li et al.,2005)
- PYD与三文鱼肉排的硬度具有显著的**正相关** (Johnston et al., 2006; Li, et al., 2005)。
- 此外， Johnsen et al. (2011)认为PYD是显著影响肉排**硬度**
唯一因素。



读书报告

- **赖氨酸羟化酶**（Lysyl hydroxylase, LOX）是传统意义上被认为催化赖氨酸和羟赖氨酸的 ϵ -氨基集团，使其氧化脱氨，**促进交联**，这是参与胶原交联形成的**唯一一步酶促反应** (Gelse, et al., 2003; Wang, et al., 1996)。
- 评估饲料中的Hyp对鱼体内PYD含量和LOX活性影响，以及这些指标对鱼类肌肉质构的影响的研究较少，因此，这方面的研究需要进一步开展。



读书报告

- 该研究选择Hyp作为营养成分添加到大黄鱼饲料中，饲养82天，取样分析**胶原蛋白含量**、**相关酶活性**及胶原蛋白合成过程中**PYD**的含量。同时检测肌肉质构指标。
- 该研究的主要目的是探讨鱼粉比例较小饲料中，添加不同浓度的Hyp对大黄鱼生长和肌肉质构的影响。



Table 1
Formulation and proximate composition of the experimental diets (% dry matter).

Ingredients	Dietary Hyp levels					
	0%	0.1%	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%
Fish meal ^a	25	25	25	25	25	25
Soybean meal ^a	25	25	25	25	25	25
Wheat meal ^a	26	26	26	26	26	26
Fish oil	6	6	6	6	6	6
Soybean lecithin	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Mineral premix ^b	2	2	2	2	2	2
Vitamin premix ^c	2	2	2	2	2	2
Choline Chloride	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Attractant ^d 甘氨酸: 甜菜碱=1:2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Mold inhibitor ^e 防霉剂	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Ethoxyquine 氧基喹啉	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Amino acid premix ^f	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70
Microcrystalline cellulose	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
Alanine	0.8	0.7	0.6	0.4	0.2	0
Hydroxyproline	0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
Total	100	100	100	100	100	100
<i>Proximate analysis</i>						
Crude protein	43.56	44.20	43.90	43.89	43.42	43.85
Crude lipid	12.82	13.43	12.71	13.35	12.34	12.95
Moisture (% wet weight)	5.32	5.09	5.04	6.41	5.36	5.04
Hydroxyproline	0.17	0.26	0.33	0.50	0.69	0.86

50%丙酸钙和50%富马酸





读书报告

指标测定：饲料和肌肉样品常规成分分析，生长指标，肌肉水溶性和盐溶性蛋白分析，鱼排质构，肌肉pH，肌肉液体持水力，胶原蛋白含量，PYD含量，脯氨酰4-羟化酶（P4H）和赖氨酰氧化酶（LOX）酶活力分析等。





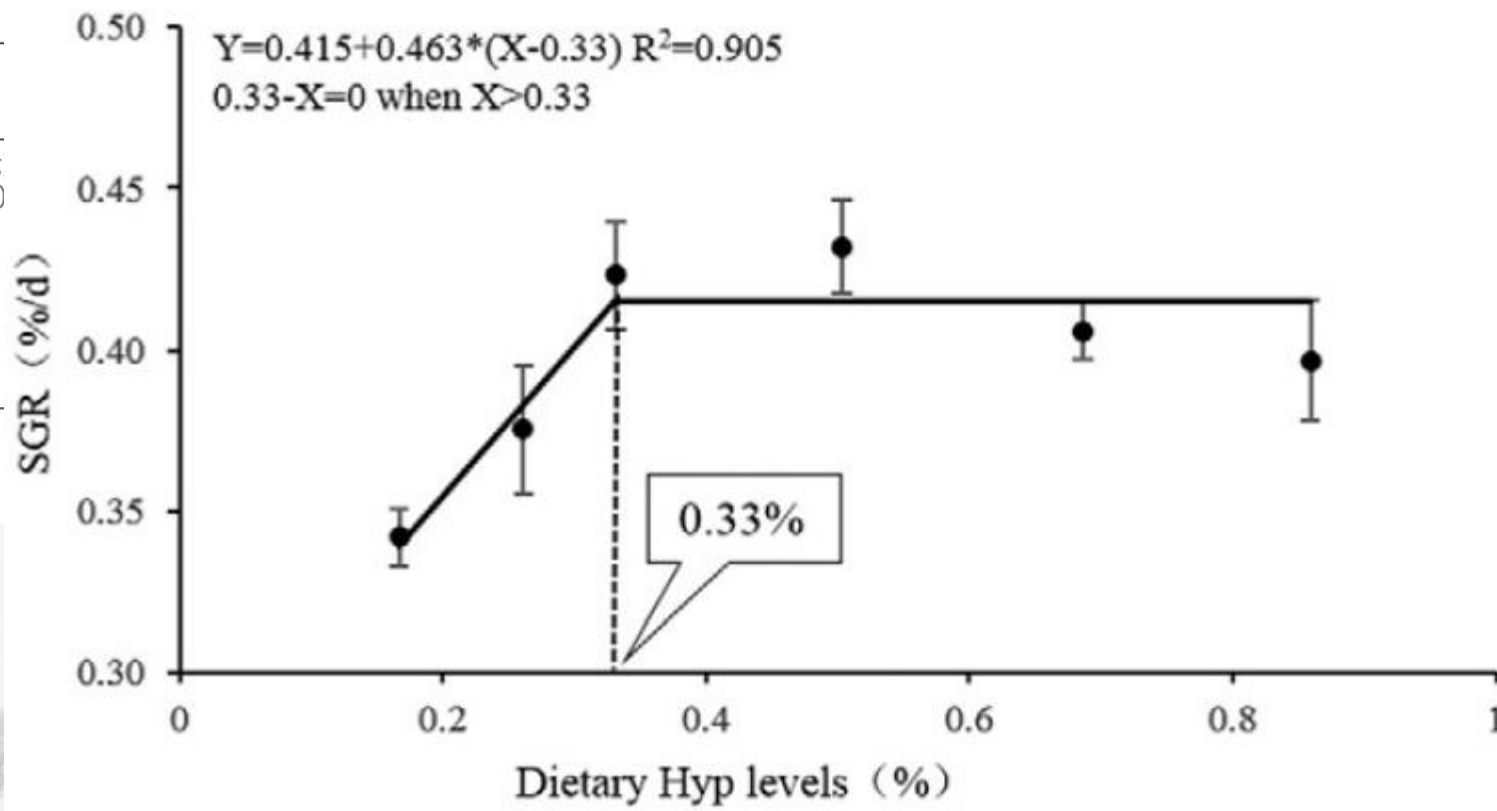
读书报告

■ 结果

Survival rate and

Initial weigh(g)
Final weigh (g)
SGR (%/d)
FI (%)
FE
PER
PR (%)
SR(%)

0.86
189.65 ± 0.76
262.60 ± 4.12 ^{ab}
0.40 ± 0.02 ^{ab}
0.75 ± 0.02
0.53 ± 0.02 ^{abc}
1.19 ± 0.04 ^{ab}
18.10 ± 1.40
89.47 ± 1.52





读书报告

Liquid holding capacity (LHC) and pH in the muscle of large yellow croaker after the 82-day feeding trial.

	Dietary Hyp levels, % dry matter					
	0.17	0.26	0.33	0.50	0.69	0.86
Liquid loss (%)	23.80 ± 0.34 ^c	22.8 ± 0.87 ^{bc}	22.28 ± 0.98 ^{bc}	21.41 ± 0.93 ^{abc}	19.14 ± 0.37 ^a	20.39 ± 0.62 ^{ab}
Water loss (%)	21.87 ± 0.66 ^c	21.41 ± 1.11 ^{bc}	20.65 ± 1.17 ^{bc}	18.89 ± 1.31 ^{abc}	17.18 ± 0.43 ^a	17.96 ± 0.37 ^{ab}
Lipid loss (%)	1.93 ± 0.17	1.94 ± 0.09	1.62 ± 0.19	2.16 ± 0.15	1.96 ± 0.18	2.14 ± 0.26
pH	6.63 ± 0.01 ^a	6.70 ± 0.02 ^{ab}	6.67 ± 0.03 ^{ab}	6.69 ± 0.01 ^{ab}	6.76 ± 0.02 ^b	6.74 ± 0.03 ^b

Muscle texture of large yellow croaker after the 82-day feeding trial.

	Dietary Hyp levels, % dry matter					
	0.17	0.26	0.33	0.50	0.69	0.86
Hardness(g)	446.80 ± 11.46 ^a	458.72 ± 10.48 ^{ab}	474.51 ± 14.27 ^{abc}	484.28 ± 13.61 ^{abc}	511.26 ± 14.28 ^{bc}	513.19 ± 12.84 ^c
Springiness (mm)	2.45 ± 0.06 ^a	2.46 ± 0.08 ^a	2.54 ± 0.08 ^{ab}	2.53 ± 0.08 ^{ab}	2.80 ± 0.05 ^b	2.62 ± 0.09 ^{ab}
Chewiness (mJ)	285.94 ± 10.36 ^a	307.96 ± 9.32 ^{ab}	330.65 ± 8.48 ^{bc}	349.11 ± 11.29 ^{bc}	359.21 ± 11.32 ^c	353.33 ± 10.53 ^c
Cohesiveness	0.25 ± 0.01	0.26 ± 0.01	0.27 ± 0.01	0.26 ± 0.01	0.27 ± 0.01	0.26 ± 0.00
Adhesiveness (g*mm)	21.37 ± 1.17	19.72 ± 1.06	19.5 ± 1.07	18.65 ± 1.03	17.52 ± 0.55	17.68 ± 1.02





读书报告

- 肌肉质构的改善可能是由于**肌肉胶原蛋白含量**的增加。
- 胶原蛋白纤维在宰后24小时内开始降解 ([Ando et al., 1991](#)), 在冷冻储藏过程中, 鱼肉的快速软化与结缔组织组分的改变有关, 即胶原蛋白的降解而不是肌纤维蛋白 ([Sato et al., 1991](#))。

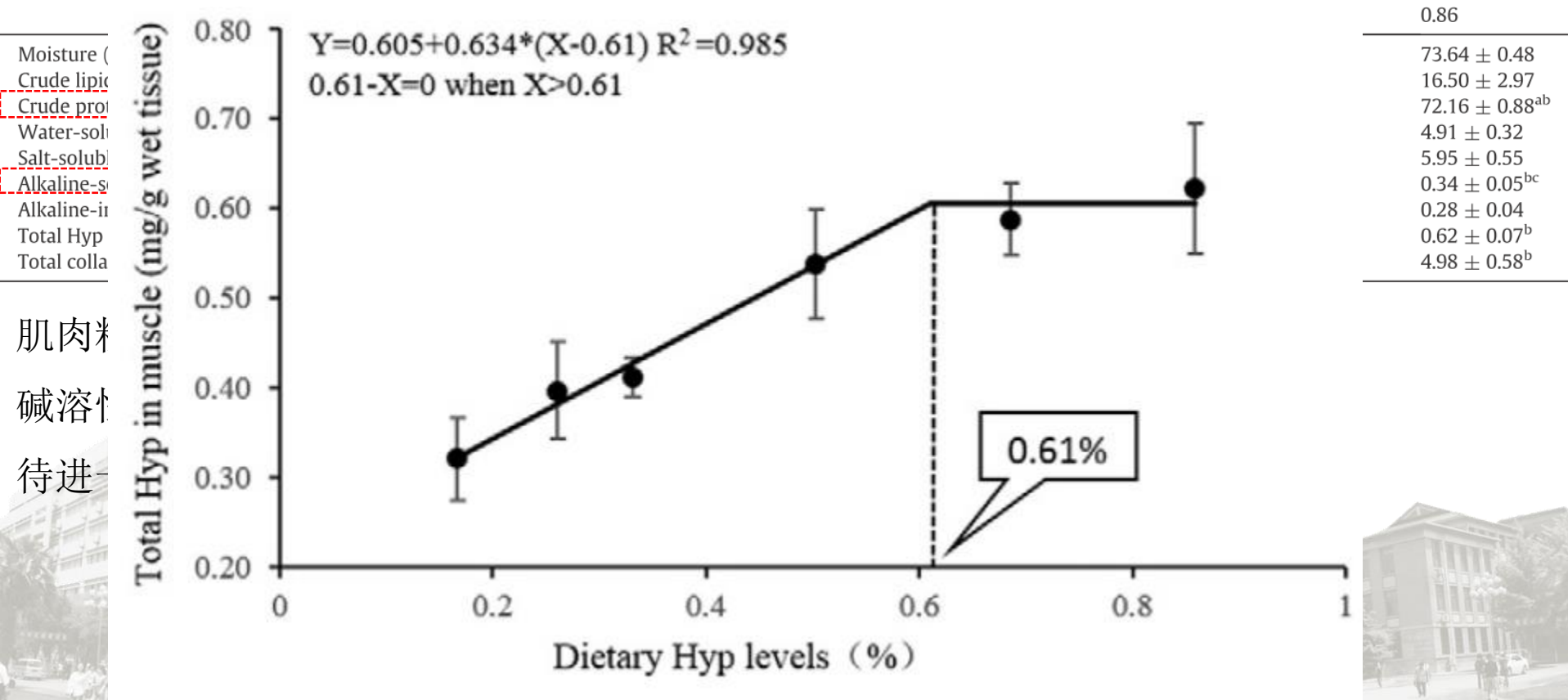




读书报告

Proximate composition and contents of the water-soluble protein, salt-soluble protein, Hyp and collagen content in muscle of large yellow croaker after the 82-day feeding trial.

Dietary Hyp levels, % dry matter



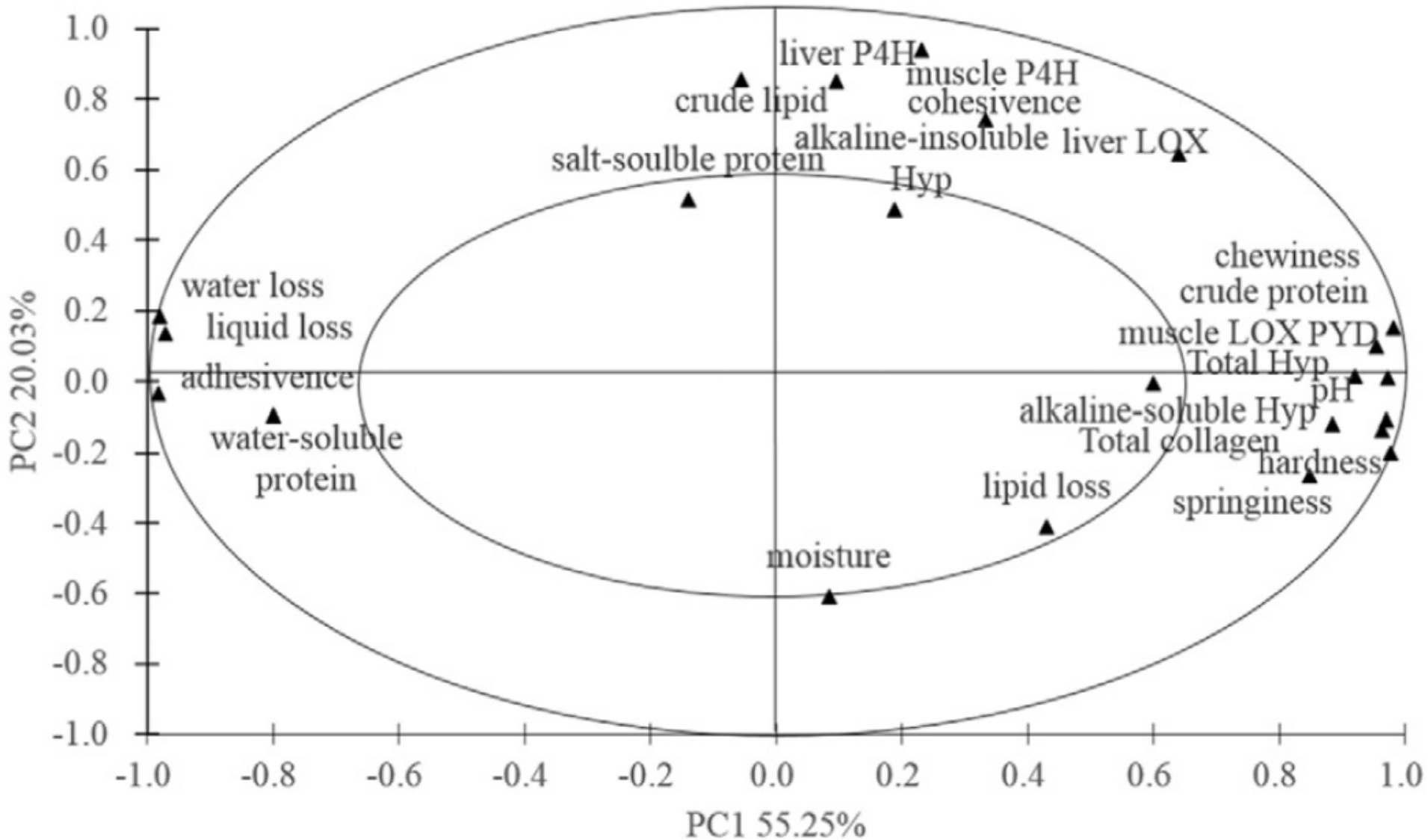
Moisture ()
Crude lipid
Crude protein
Water-soluble protein
Salt-soluble protein
Alkaline-soluble protein
Alkaline-insoluble protein
Total Hyp
Total collagen

0.86
73.64 ± 0.48
16.50 ± 2.97
72.16 ± 0.88 ^{ab}
4.91 ± 0.32
5.95 ± 0.55
0.34 ± 0.05 ^{bc}
0.28 ± 0.04
0.62 ± 0.07 ^b
4.98 ± 0.58 ^b

肌肉精
碱溶性
待进



correlation loadings





读书报告

- The **texture characteristics** (springiness, hardness and chewiness) show a high and positive correlation with **PYD and Hyp contents** in muscle, but **high and negative correlation** with LHC (water loss and liquid loss).
- 质构特性（弹性、硬度和咀嚼性）与肌肉中PYD和Hyp的含量具有很高的正相关性，与液体保持力（LHC）具有较高的负相关。



读书报告

- 收获：通过研读该篇文献，更加聚焦了鱼类肌肉质构通过外源营养调控的机理，并对个人的研究内容有很大启发。
- 文章的不足：文章关于调控机理方面做得工作较少，只涉及了两个关键的酶活力和肌肉的pH，可考虑补充相关的基因表达的变化。





谢谢!

