

读书报告

汇报人：邓大鹏

时 间：2018.10.28



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Aquaculture

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



Growth and feed intake regulation responses to anorexia, adaptation and fasting in Japanese seabass, *Lateolabrax japonicus* when fishmeal is totally replaced by plant protein



Xiaofang Liang^{a,b}, Juan Han^c, Min Xue^{a,d,e,*}, Huanhuan Yu^{a,b,c}, Haoyan Huang^a, Xiufeng Wu^a,
Yinhua Zheng^a, Yuchang Qin^{b,**}, Xufang Liang^e

IF=2.710

^a National Aquafeed Safety Assessment Center, Feed Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China

^b Institute of Animal Sciences, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China

^c Institute of Food and Nutrition Development, Ministry of Agriculture, Beijing 100081, China

^d Key Laboratory of Feed Biotechnology of Ministry of Agriculture, Feed Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China

^e College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China

ARTICLE INFO

Keywords:

Lateolabrax japonicus
Alternative protein sources
Feed intake regulation

ABSTRACT

In captivity, *Lateolabrax japonicus*, a carnivorous fish, is given fishmeal-based diets and does not thrive when fed plant proteins. In the present study, when dietary fishmeal was totally replaced with plant protein, the fish showed anorexia in the first 2 weeks followed by the phenotypes of feeding adaptation and compensation after

目录页

Contents

Page

- 01 研究背景**
- 02 材料与方法**
- 03 结果与分析**
- 04 结论**
- 05 思考**

过渡页

*Transition
Page*

- 01 研究背景**
- 02 材料与方法**
- 03 结果与分析**
- 04 结论**
- 05 思考**



日本海鲈，是一种肉食性鱼类，具有重要经济价值。鱼粉是饲料中重要的蛋白来源，海鲈作为一种食肉鱼类，它比草食性或杂食性鱼类更依赖鱼粉，然而鱼粉资源有限，价格高，寻找可替代鱼粉的蛋白质来源已成为可持续发展的必然要求。



有研究表明，大豆和棉籽中的蛋白质含量较高，消化率也较高且价格低廉，是替代鱼粉较为经济蛋白原料。本研究分别用以鱼粉和以植物蛋白作为蛋白来源的两种膳食来饲养日本海鲈，探究鱼粉被植物蛋白完全替代时，其对海鲈生长和摄食的影响。

过渡页

Transition
Page

01 研究背景

02 材料与amp;方法

03 结果与分析

04 结论

05 思考

暂养4w, 海鲈 (12.97 ± 0.03g)

分别投喂以鱼粉(FM)和以植物蛋白(PPB)作为蛋白来源的饲料, 每日8:00和20:00进行饱食投喂, 光照周期13L:11D, 饲养时间为3d、2w、4w、8w、12w

饲养结束后, 分别在0h、3h、24h采集血液, 取胃和下丘脑组织, 此外在3d和4w的6h还需抽血, 在4w、8w、12w后需称重

禁食3w

3w后, 采集血液, 取胃和下丘脑组织

生长性能指标

血糖和摄食相关
激素含量

摄食相关基因的表达
量和蛋白表达量

目录页

Contents

Page

- 01 研究背景
- 02 材料与方法
- 03 结果与分析**
- 04 结论
- 05 思考

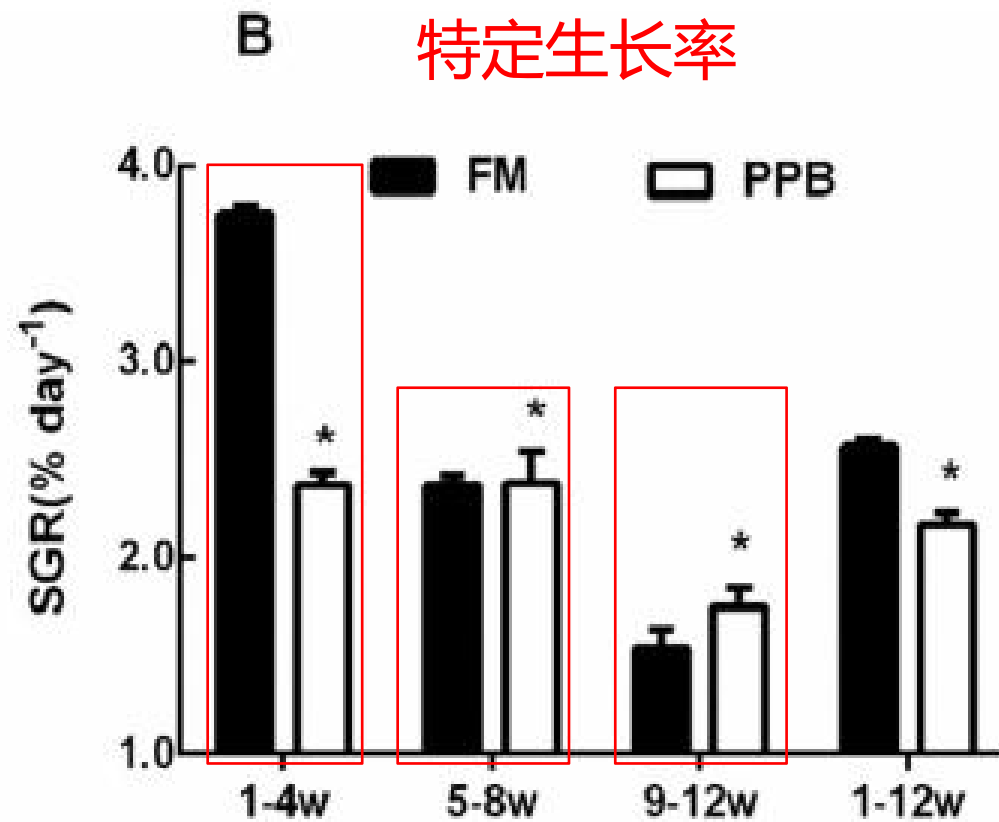
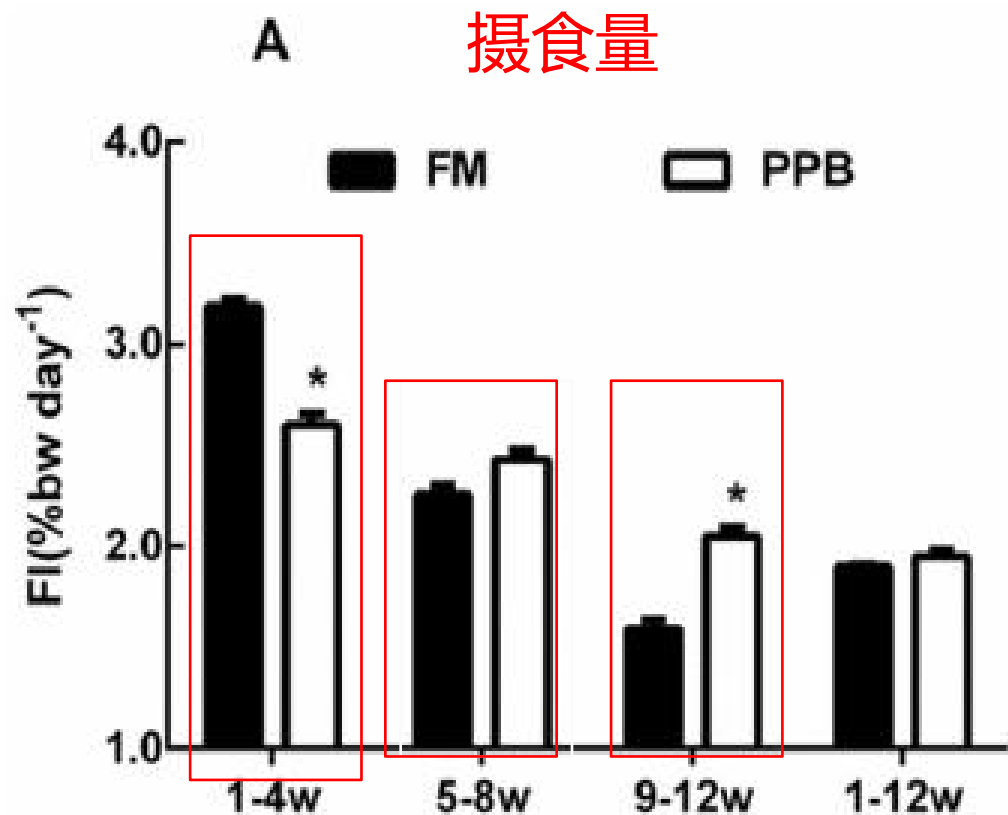
Table 1
Formulations and compositions of experimental diets.

Ingredients (%)	Experimental diets	
	FM	PPB ^a
Low-temperature steam-dried fishmeal ^a	54	
Wheat flour	18	18
Cottonseed protein concentrate, CPC ^a		40.8
Soy protein concentrate, SPC ^a		23
Fish oil	3	5.5
Soybean oil	2	4
Wheat middling	18.1	
Monocalcium phosphate	0.5	2.2
<i>L</i> -Lys-HCl		1.1
<i>DL</i> -Met		0.6
<i>L</i> -Thr		0.4
Soylecithin	2	2
Yeast extract	1	1
Premix ^b	1.4	1.4
Total	100	100
Chemical compositions (in dry matter basis %)		
Crude protein	47.47	48.44
Crude lipid	13.86	13.00
Crude ash	6.23	5.02
Crude fiber	1.78	3.15
Nitrogen free extract ^c	20.95	21.49
Starch	18.94	10.80
Lys	2.709	2.714
Met	1.070	1.123
Thr	1.572	1.744
Total phosphorus	1.33	1.29
Available phosphorus, AP ^d	0.73	0.73
Gross energy (MJkg ⁻¹)	19.55	19.91

Table 2
Primer sequences for real-time PCR.

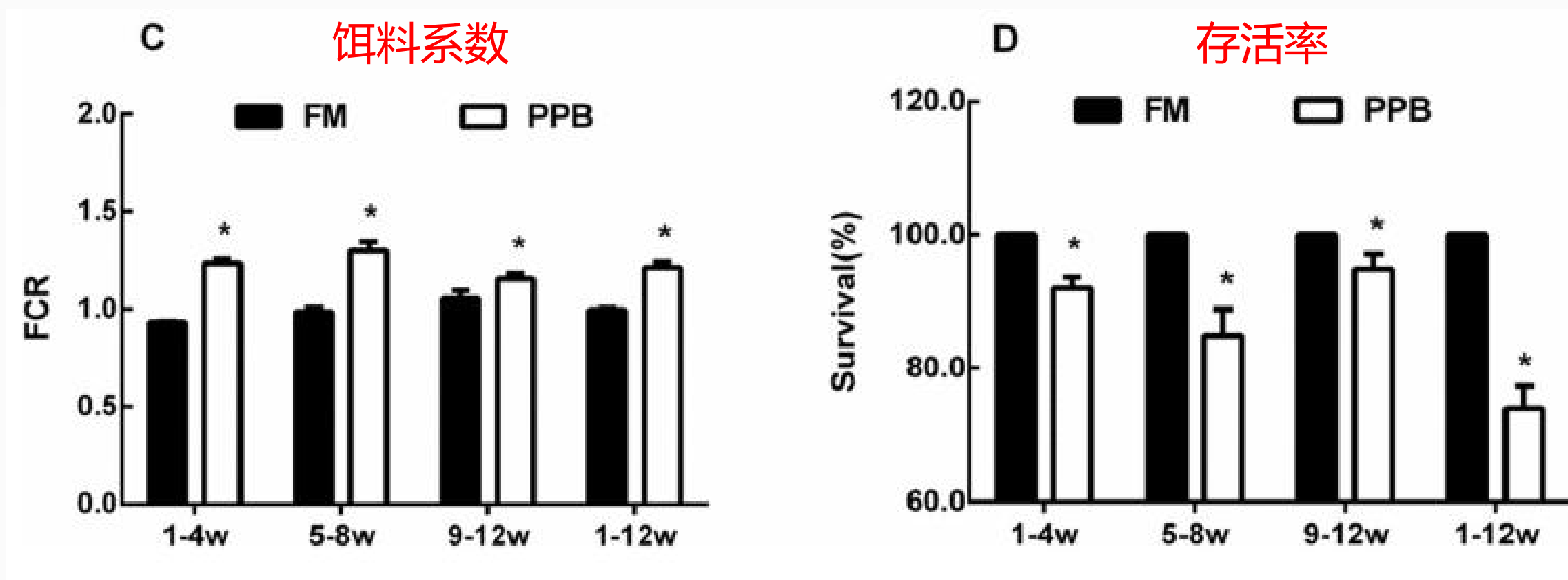
Gene	Sequence 5'-3'	E-Value (%)	TM (°C)
EF1 α	F: AATCGGCGGTATTGGAAGCTG R: TCCACGACGGATTTCTTGA	102.2	58.5
mTOR	F: ATAGTGAAGCCAGCAACAGCGAC R: GTGTACAGGAGCAACGTCTTCGA	101.9	61.9
S6K1	F: CATTATGCTCAACAACAACGGAC R: GAAGGCTGAGTTTGCATTTCAAG	104	60.4
NPY	F: GAGGGATACCCGATGAAACCG R: CCTCTTTCCATACTCTGTCTCG	103	58.9
AgRP	F: GATGGACACAGGCTCCTACGAC R: GGCATTGAAGAAGCGGCA	99.6	59
POMC	F: TCTGCCTCCCTCTCTCTTTTA R: TTTCGCCCAACTGGCTTCC	104.7	60
ghrelin	F: CAAGCAGTTGAGATTTTGTGAGTCCAC R: TGAGGTTTTTGTGAAGGGCTGAG	101.5	61.9
leptin	F: TGCAACTTTTAAGTG GGGGTA R: TGTTGTAACCCTCCAGCACGG	103.5	59
GHSR	F: ATGGTGGGAGTAGAGCGTGA R: CACAGCGTAGTGOGTCATCT	90.3	58
LEPR	F: CAAGGCCAGAGTGGAGAAAC R: TCTCCATCAGCAAACACAGG	93.0	58

• 生长性能



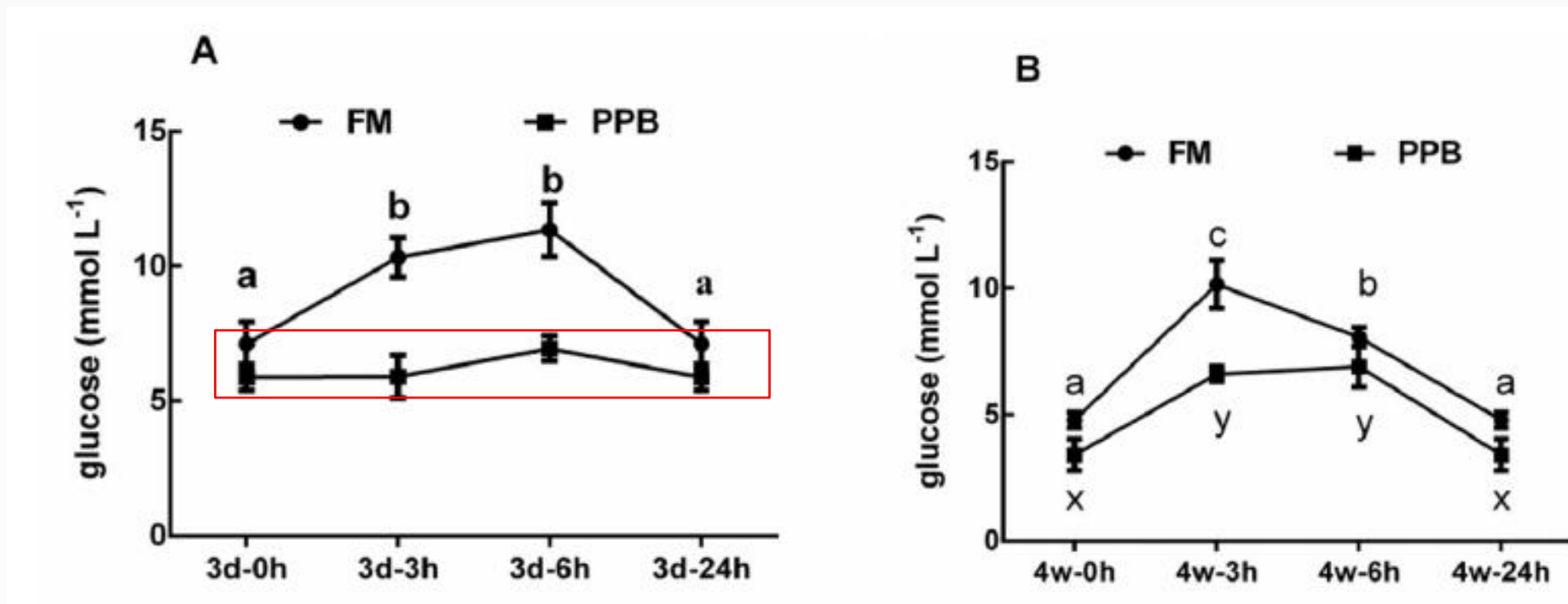
1-4w, 海鲈处于厌食期; 4-8w, 海鲈处于摄食适应期; 9-12w, 海鲈处于摄食补偿期

• 生长性能

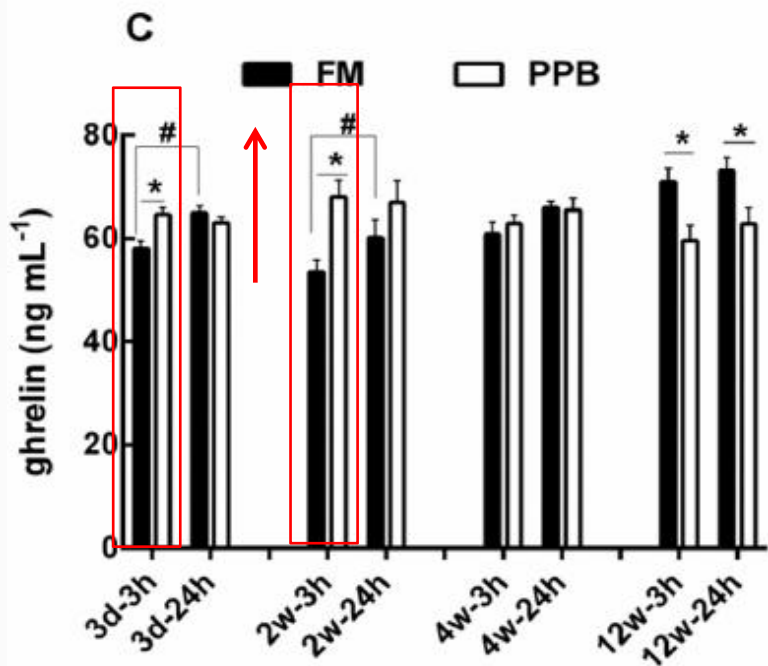


1-12w, PPB组的饵料系数比FM组高, 其存活率比FM低, 这可能是由PPB组膳食营养不平衡所致。

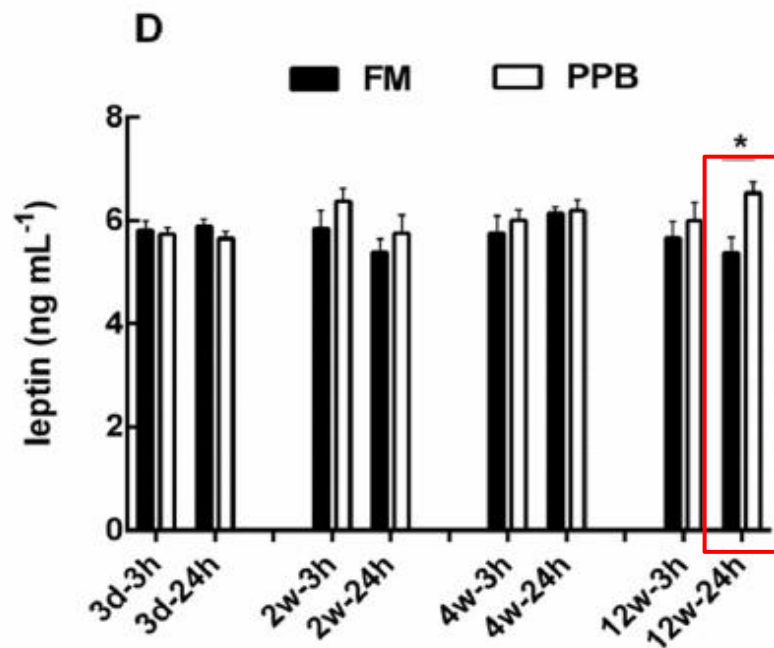
• 血糖水平和摄食相关激素含量



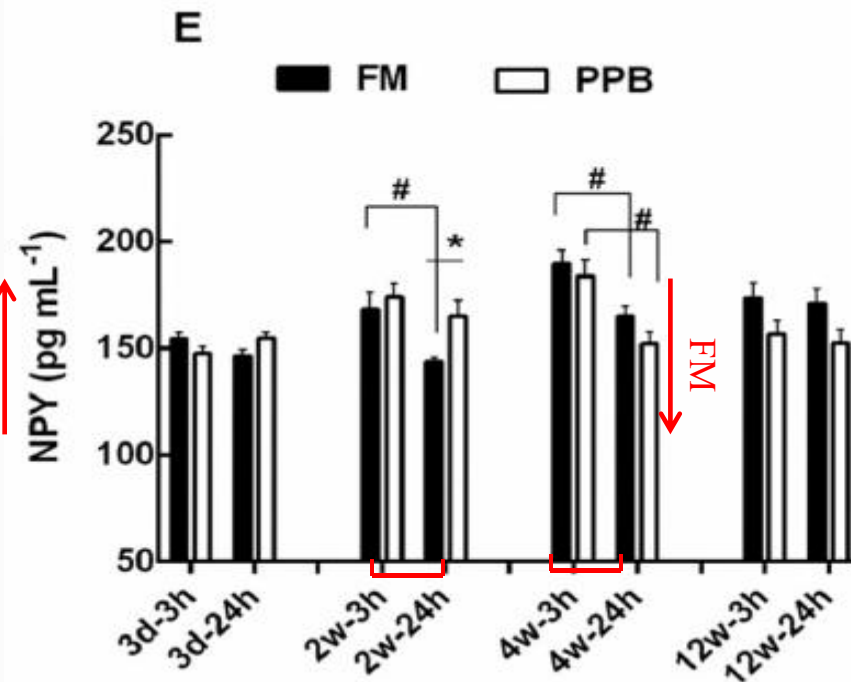
在3d, 摄食异常, 第4w摄食正常, 而PPB组血糖水平比FM组低, 这可能与PPB膳食中淀粉含量较低有关。



与FM组相比，3d和2w PPB组餐后3h ghrelin水平较高，表明在厌食期PPB组外周有较强的食欲信号



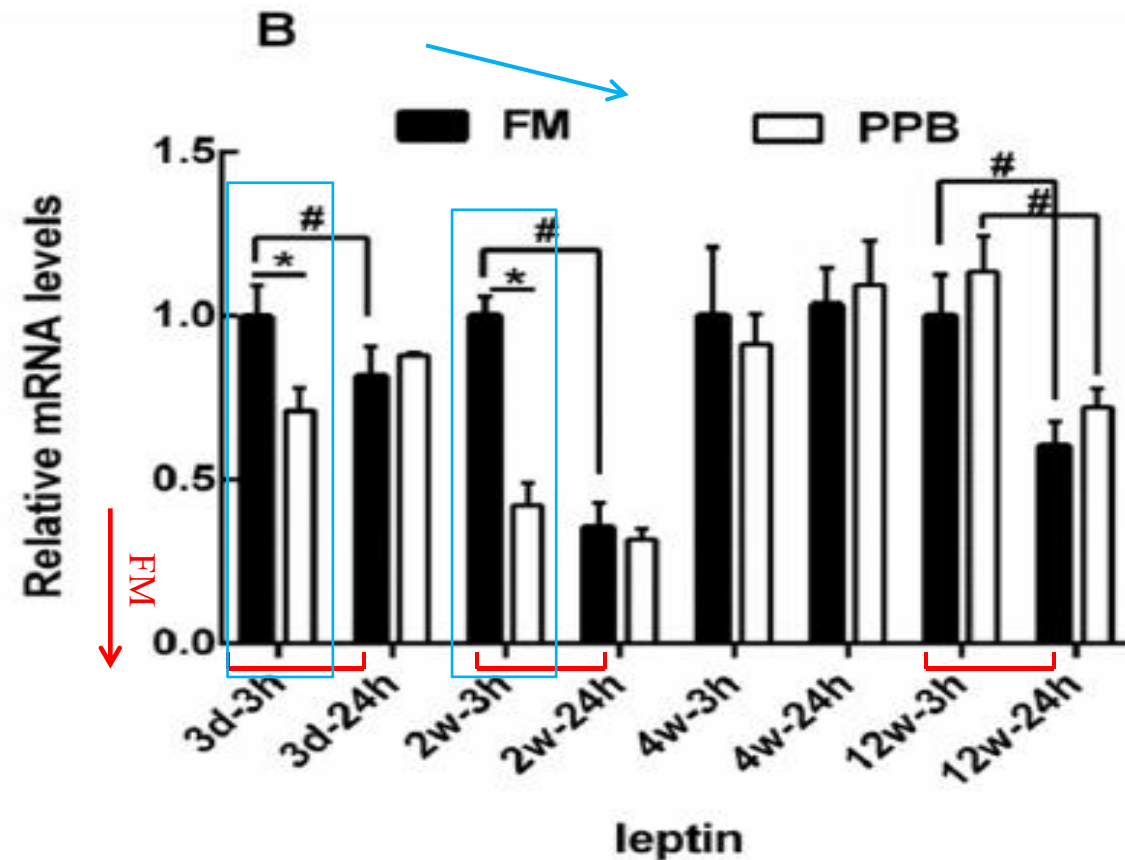
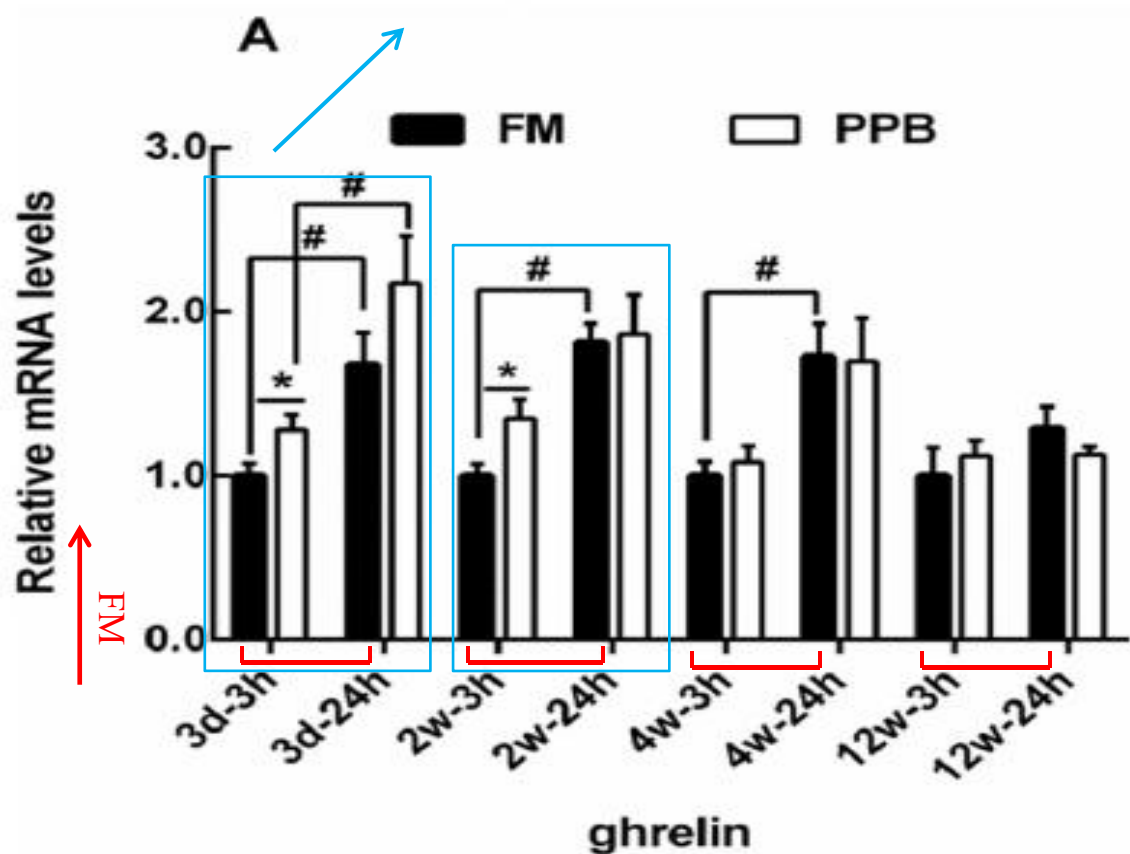
与FM组相比，12w-24h PPB组 leptin水平较高，表明在摄食补偿期PPB组外周存在食欲信号。



在FM组，2w和4w餐后24h NPY水平比餐后3h高，PPB组4w餐后24h NPY水平也比餐后3h高，表明NPY抑制摄食。

摄食相关基因相对表达量

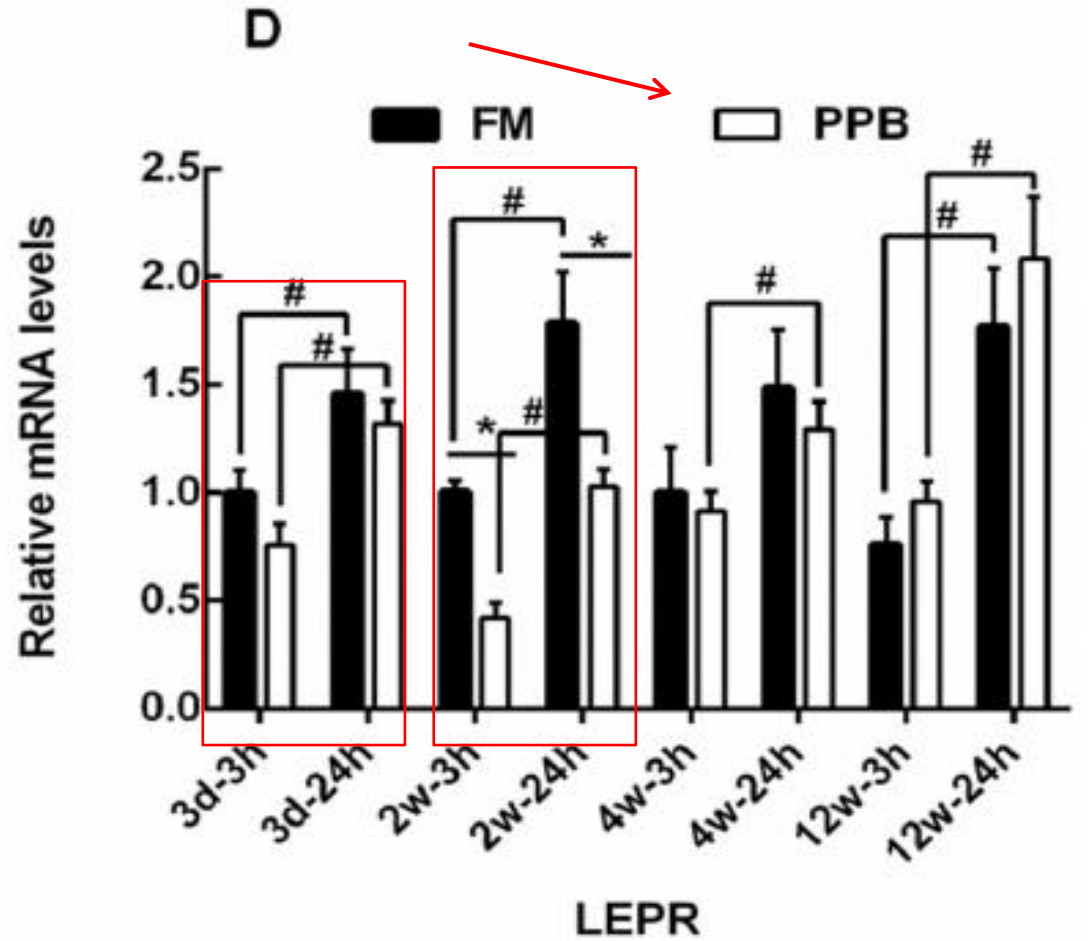
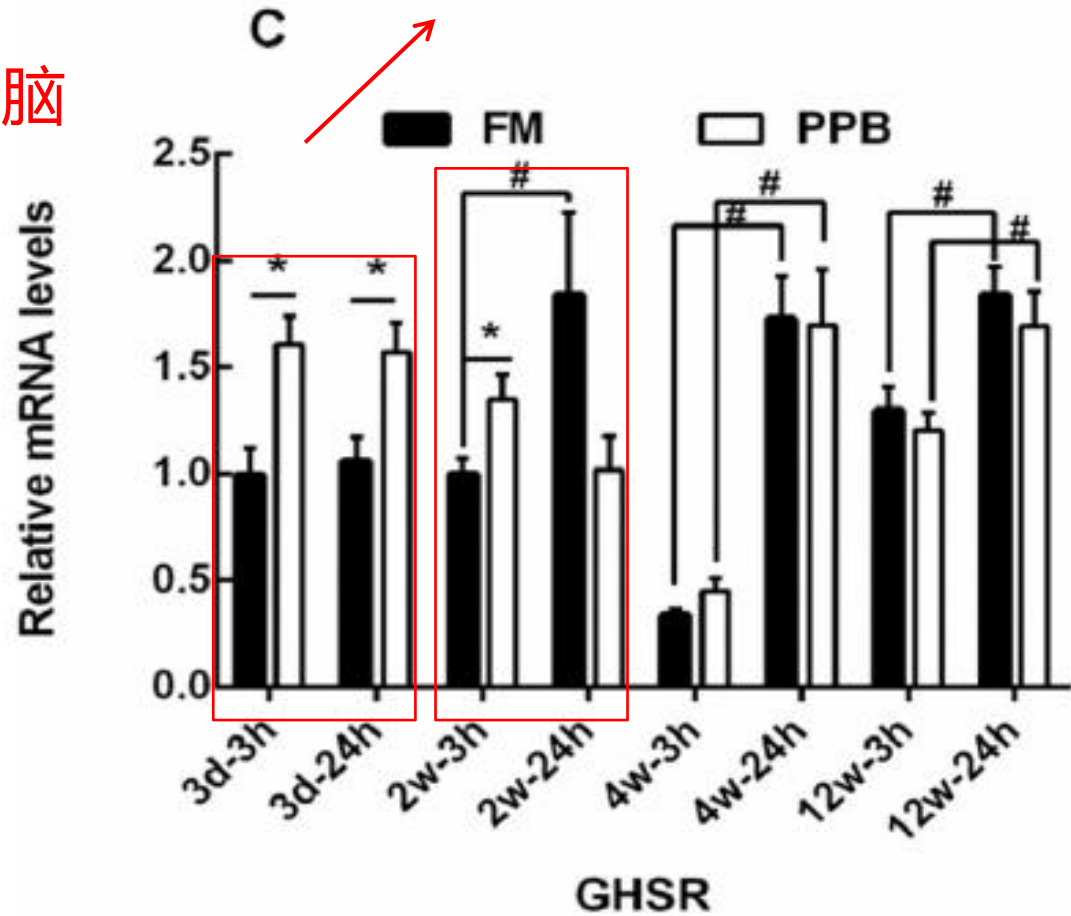
胃



在FM组，餐后24h ghrelin和leptin mRNA水平普遍高于或低于餐后3h mRNA水平，说明ghrelin促进摄食，leptin抑制摄食。

在3d和2w，FPB组各时间点ghrelin mRNA水平比FM组高，leptin mRNA水平普遍比FM组低，表明海鲈通过ghrelin高表达，leptin低表达来调节摄食。

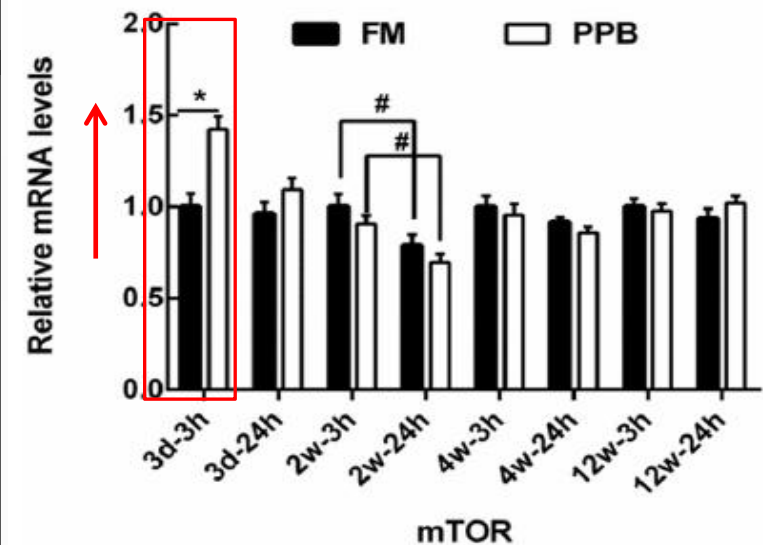
下丘脑



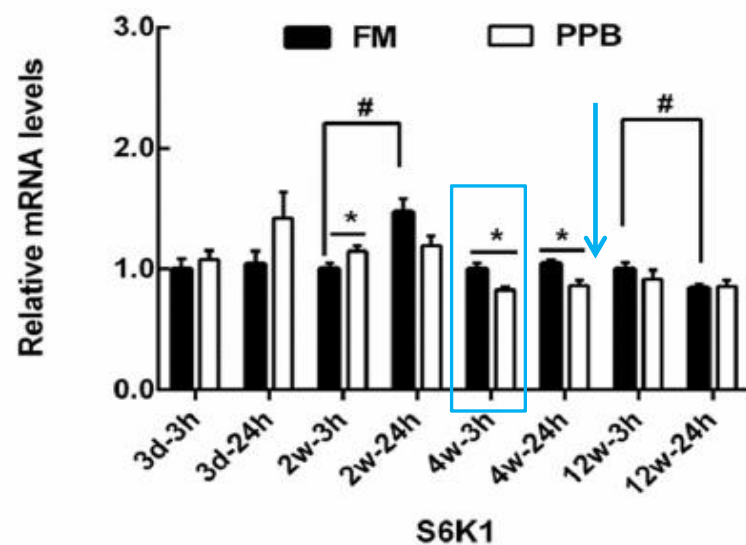
与FM组相比，在3d和2w，PPB组各时间点GHSR mRNA水平较高，LEPR mRNA水平较低，表明受体能有效地感知来自外周ghrelin和leptin产生的饥饿信号。

下丘脑

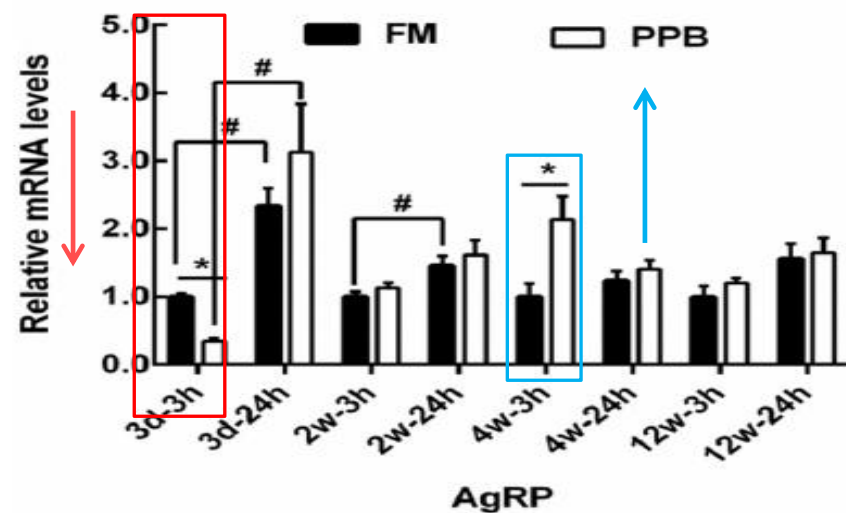
A 雷帕霉素靶受体



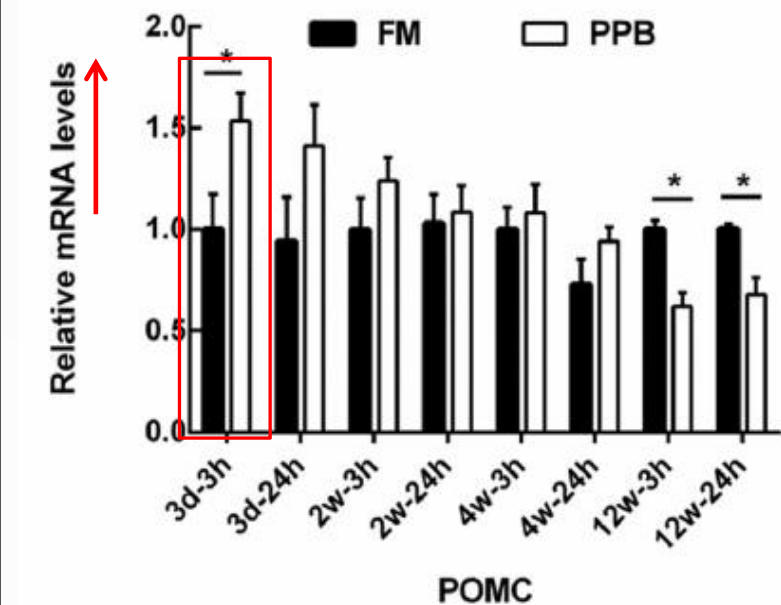
B 核糖体蛋白S6激酶1



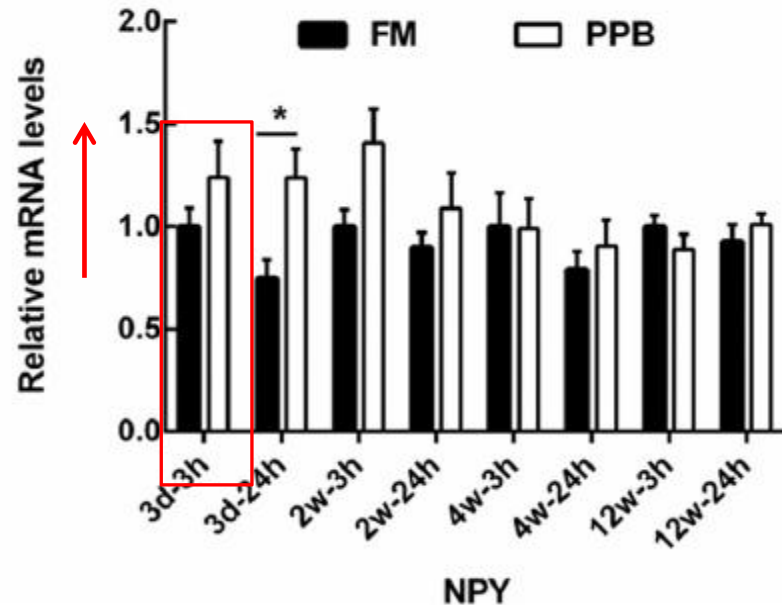
C 刺鼠相关蛋白



D 前阿黑皮素



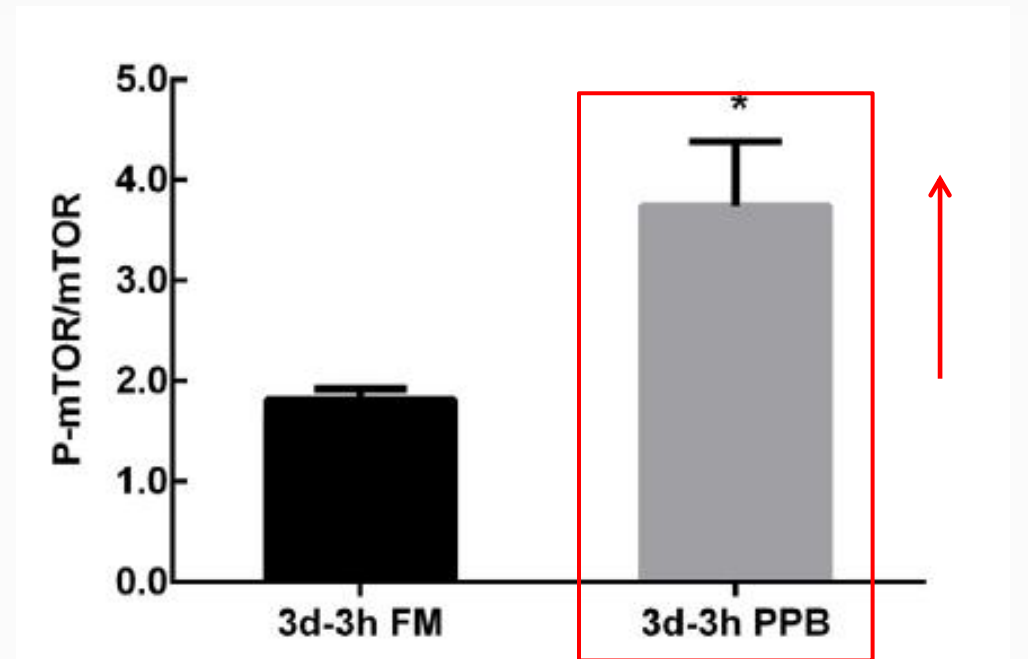
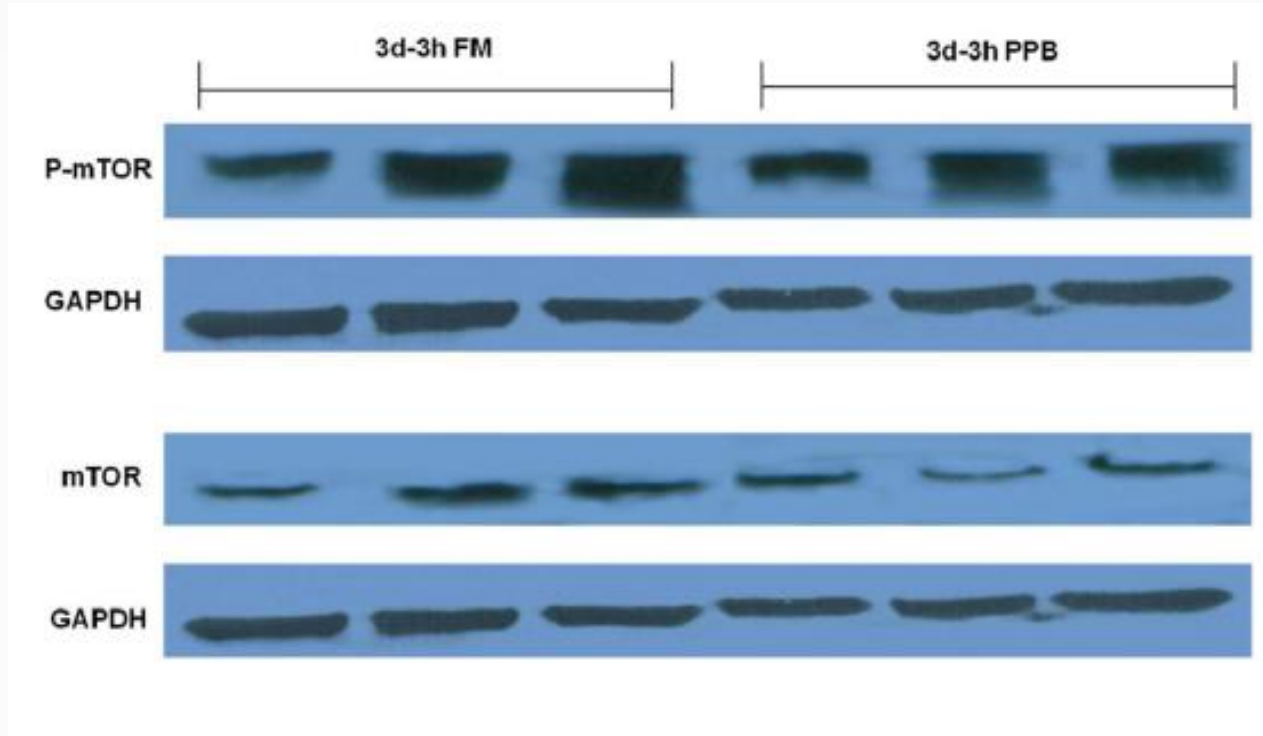
E 神经肽



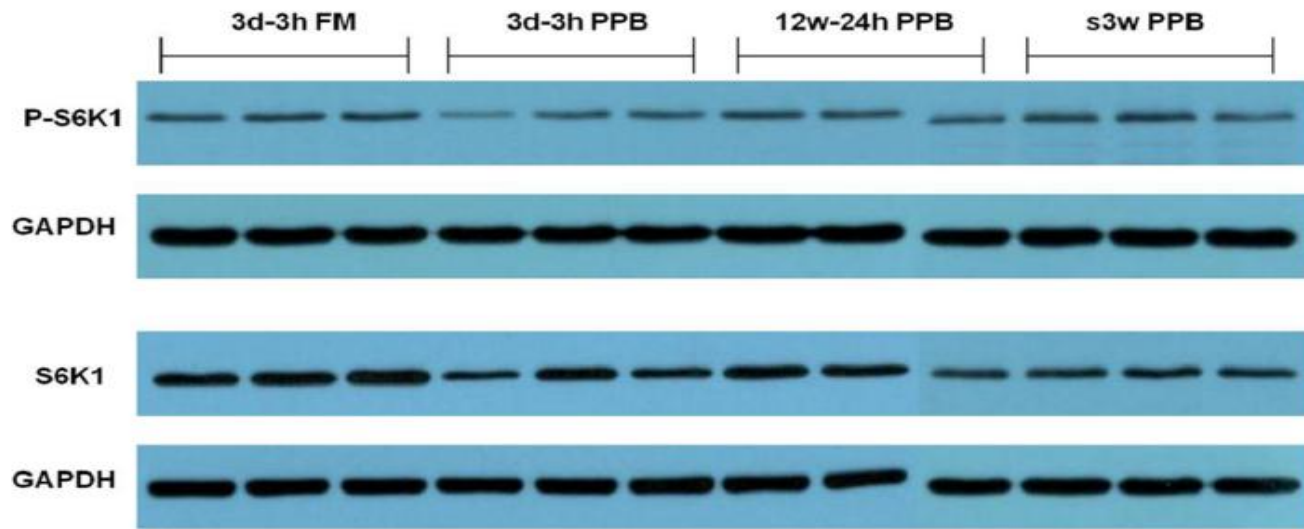
与FM组相比，PPB组3d-3h的mTOR、NPY和POMC的mRNA表达较高，AgRP的mRNA表达较低，表明在厌食期海鲈是通过mTOR、NPY和POMC及AgRP低表达来调节摄食的。

与FM组相比，PPB组4W-3h的S6K1的mRNA表达较低，AgRP的mRNA表达较高，表明在摄食适应期海鲈是通过S6K1低表达及AgRP高表达调节摄食的。

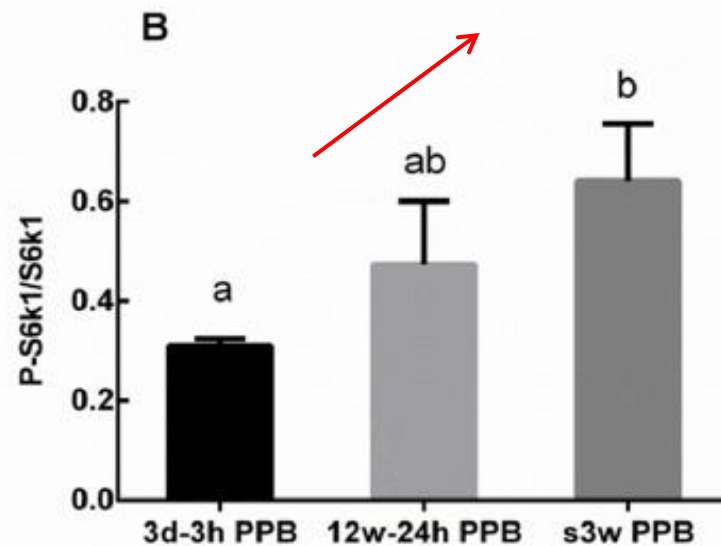
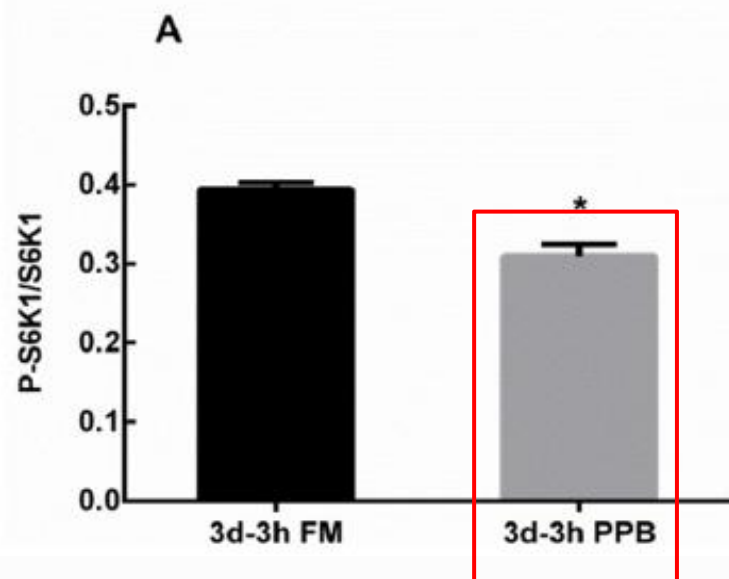
摄食相关蛋白mTOR和S6K1的磷酸化水平检测



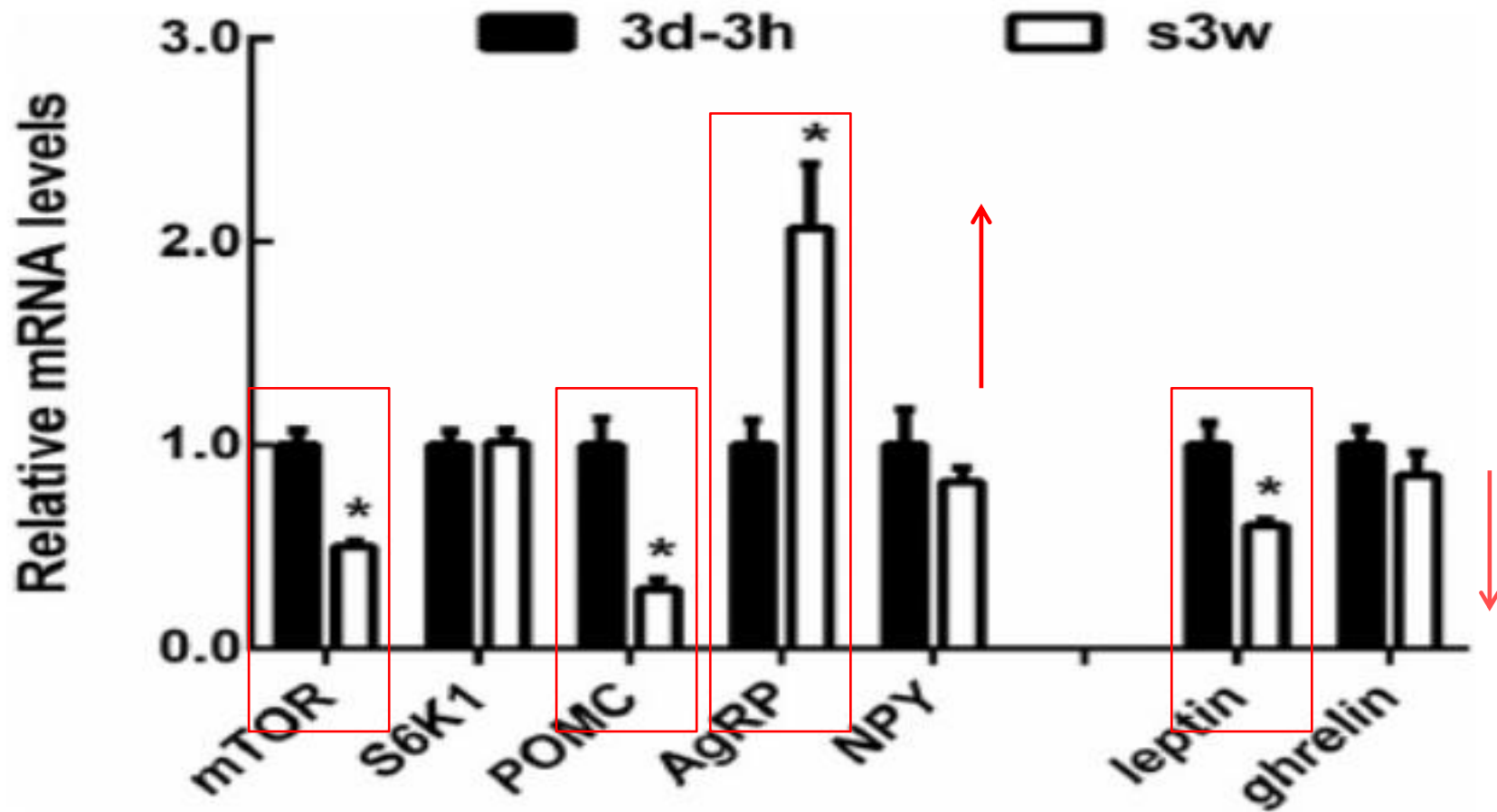
在3d-3h，PPB组mTOR的磷酸化水平比FM组高，说明在厌食期海鲈是通过mTOR的高磷酸化来调节摄食的。



3d -厌食期
12w-摄食补偿期
s3w-禁食期



在厌食期海鲈是通过S6K1的低磷酸化来调节摄食的；
海鲈在s3w后可产生更多的食欲信号，S6K1是神经中枢中调节摄食的关键基因。



3d -厌食期
s3w-禁食期

在禁食期，海鲈是通过mTOR的低表达、下调POMC和leptin的表达及上调AgRP的表达来调节摄食的。

目录页

Contents
Page

- 01 研究背景
- 02 材料与方法
- 03 结果与分析
- 04 结论
- 05 思考

- 1.用PPB膳食投喂的日本海鲈时，海鲈将经历厌食期，摄食适应期和摄食补偿期。
- 2.与FM膳食相比，用PPB膳食投喂的海鲈，生长缓慢且存活率低。
- 3.植物蛋白诱发的自发性厌食与摄食适应和禁食引起的被动摄食抑制具有不同的调节机制。在PPB膳食引起的厌食期，一方面，海鲈通过上调ghrelin和下调leptin的表达以及保持血液中高ghrelin水平来调节摄食；另一方面，海鲈通过mTOR的高磷酸化抑制S6K1的磷酸化，进而下调AgRP和上调POMC的表达来调节摄食。而在摄食适应和禁食引起的被动摄食抑制期，海鲈通过mTOR的低磷酸化促进S6K1的磷酸化，进而上调AgRP和下调POMC的表达来调节摄食。

目录页

Contents

Page

- 01 研究背景
- 02 材料与方法
- 03 结果与分析
- 04 结论
- 05 思考

1. 用植物蛋白作为蛋白来源的饵料饲养海鲈，在其摄食适应后，生长较快，故在饲料生产中可用植物蛋白完全替代鱼粉。

2. 用植物蛋白作为蛋白来源的饵料饲养海鲈时，死亡率较高，故植物蛋白饵料的各营养成分需要再进行调配，才可用于生产。

Thank You