



河南师范大学

NENAN NORMAL UNIVERSITY

厚德博学 止于至善

读书报告

2019年12月01日
宋东莹



读书报告

Comparative Biochemistry and Physiology - Part D 29 (2019) 221–227

Contents lists available at ScienceDirect

Comparative Biochemistry and Physiology - Part D

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



ELSEVIER

Brain and intestine transcriptome analyses and identification of genes involved in feed conversion efficiency of Yellow River carp (*Cyprinus carpio haematopterus*)^{☆,☆☆}

Ying Zhou^{a,b,1}, Weiwei Luo^{a,b,1}, Xiaomu Yu^a, Qingshan Liu^{a,b}, Jingou Tong^{a,*}

^a State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072, China

^b University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Comparative Biochemistry and Physiology

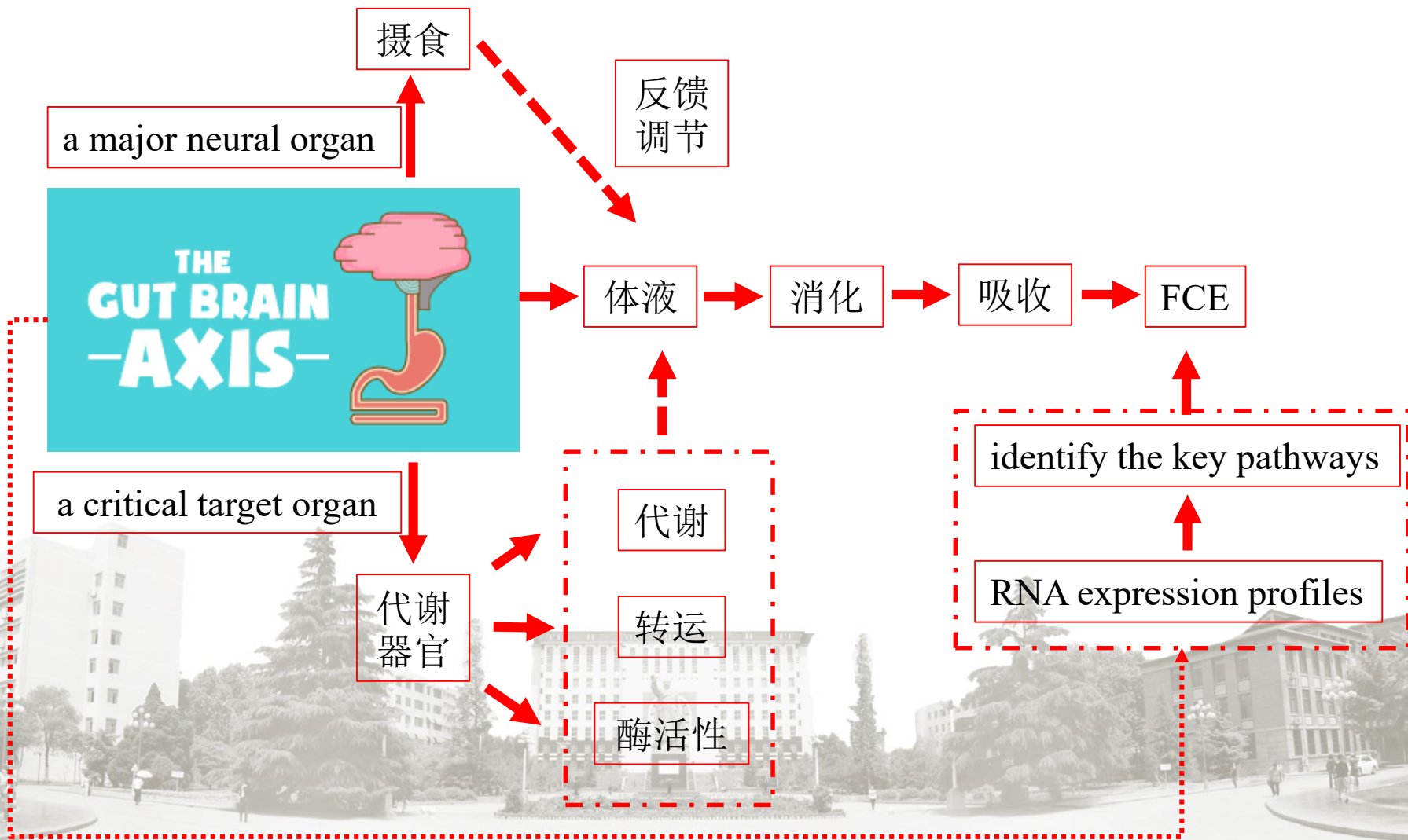
D-Genomics & Proteomics

2015	2.254
2016	2.857
2017	2.913
2018	2.573

Introduction

- 饲料在养殖业的成本维持在30%-70%，饲料转化率（FCE）是养殖业中非常重要的指标；
- 相同家系在相同的养殖环境中饲养的动物，由于FCE的不同，体增重也不同，高的FCE可减少饲料的投入，增加经济回报；
- 因此提高FCE可以减少饲料的投喂量以及可为环境可持续发展做出贡献。

读书报告



读书报告

Yellow River Carp (*Cyprinus carpio haematoperus*)



FCE的研究主要集中在外部条件的影响，如：饲料成分、养殖模式、
饲喂策略等，没有文章关注FCE内部的基因分子机制研究。

读书报告

4个半同胞家系4月龄黄河鲤120尾、0.2m³循环水养殖缸，
T=27-28°C，DO=7-8mg/L，4周养殖实验；饱食投喂9:00 am，
15:00 pm and 21:00 pm .



$$FCE = (FBW - IBW)/FI$$

FCE=feed conversion efficiency,
FBW=final body weight,
IBW=initial body weight, FI=total
feed intake of each individual

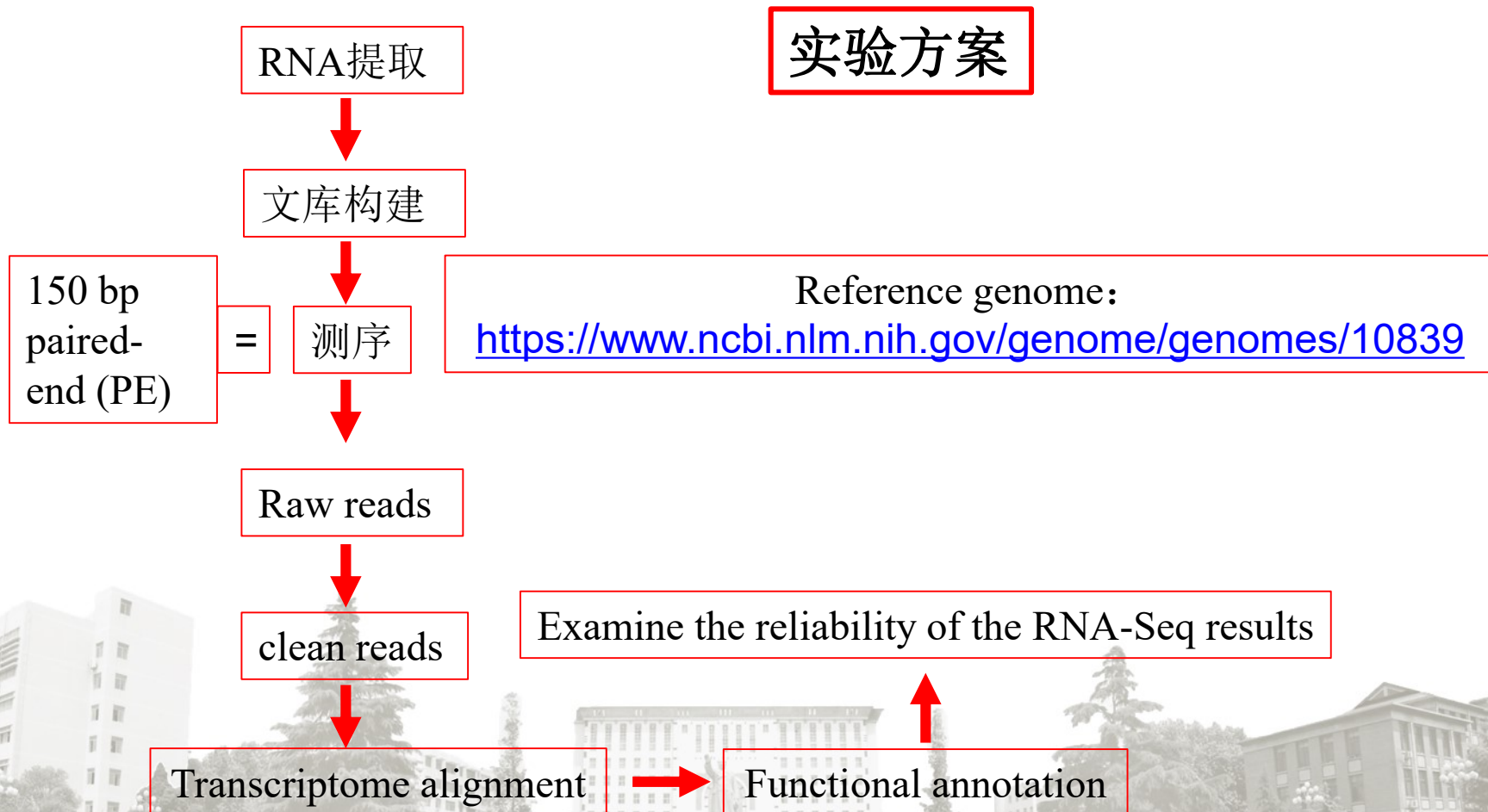


根据最大差异的FCE挑选6组分为两个
组： high FCE group和 low FCE group

Groups	FBW (g)	IBW (g)	FI (g)	FCE
Low group	1.76 ± 0.17	8.11 ± 1.02	14.16 ± 0.87	0.448 ± 0.068 ^a
High group	3.33 ± 0.79	16.73 ± 0.88	14.63 ± 0.34	0.916 ± 0.013 ^b

读书报告

实验方案



读书报告

Summary statistics for sequence quality and alignment information of samples.

Groups	HB	LB	HI	LI
Raw reads	254,067,000	245,335,474	185,133,228	223,190,094
Total clean reads	253,392,390	244,755,912	184,642,746	222,643,852
Total bases	3,774,564,656	3,643,775,872	2,750,603,255	3,317,690,928
Q30%	95.88%	95.81%	96.15%	95.91%
GC%	49.52%	46.62%	49.32%	49.65%
Map read	192,899,497 (76.13%)	184,869,949 (75.53%)	133,798,909 (72.49)	162,724,839 (73.06%)
Unique mapped reads	158,868,450 (62.69%)	154,202,128 (62.98%)	105,971,572 (57.48%)	131,556,848 (59.05%)

unique reads: 在参考组上只有一个匹配点
 multi-mapping reads: 在参考组上有多个匹配点

读书报告

- 高FCE组和低FCE组的脑和肠组织DEGs总数分别为557个（高FCE组上调66个和下调491个）和341个（高FCE组下调282个和下调59个）。与脑组织中的DEGs相比，高FCE组和低FCE组肠组织中的上调基因较多，下调基因较少。
- 当比较脑和肠组织中的DEGs时，大多数是组织特异性的，高FCE组和低FCE组的脑和肠组织中共有27个DEGs。这些共有的DEGs主要与电子传递和糖代谢有关，如钙结合线粒体载体蛋白Aralar1 (*Aralar1*)、琥珀酸脱氢酶组装因子2 (*sdhaf2*)、瞬时受体电位阳离子通道亚家族V (*trpv5*)和乌头酸酶 (*aco1*)。

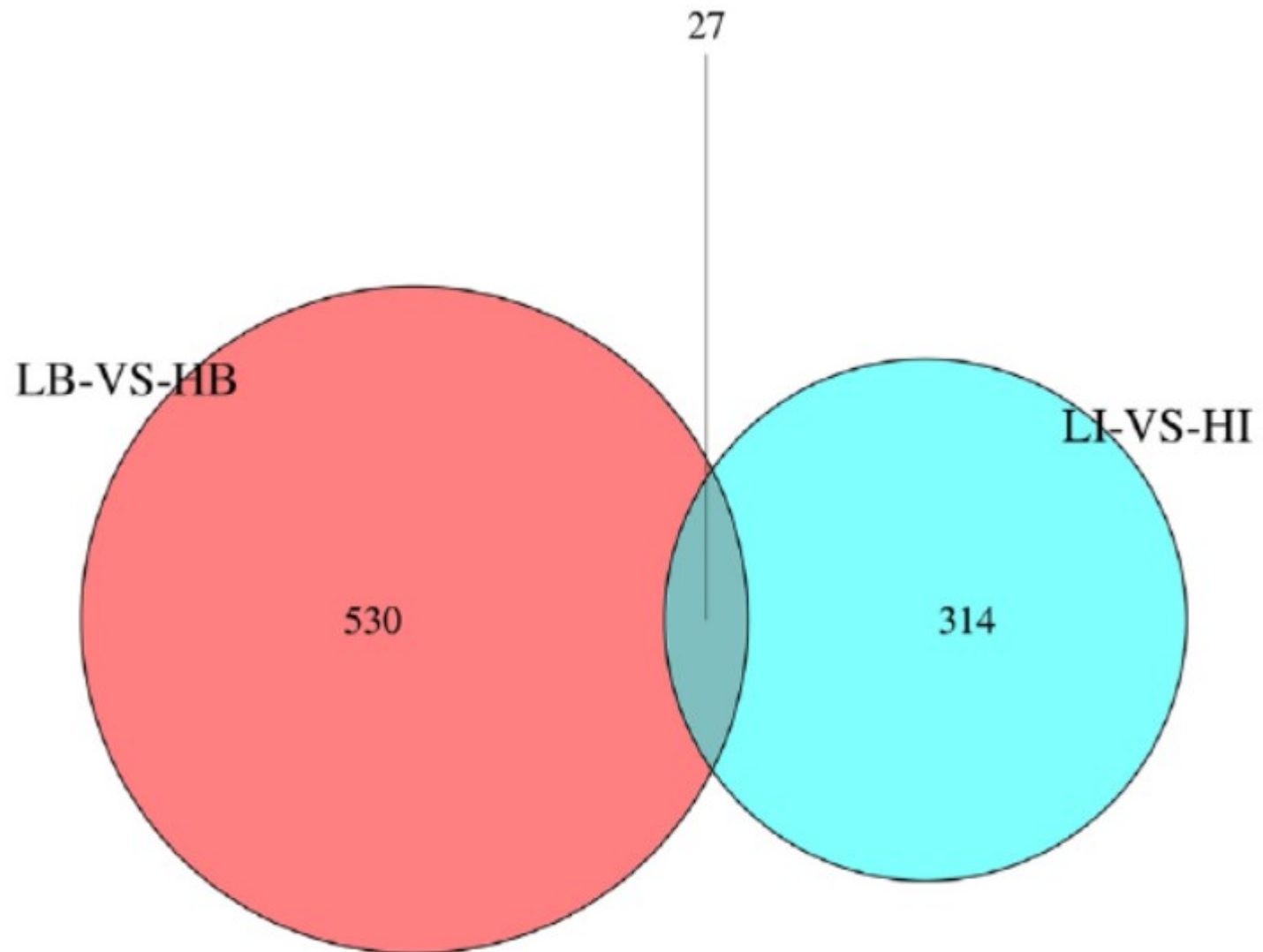


Fig. 1. Venn diagrams describing overlap of DEGs between brain and intestine tissues of Yellow River carp.

读书报告

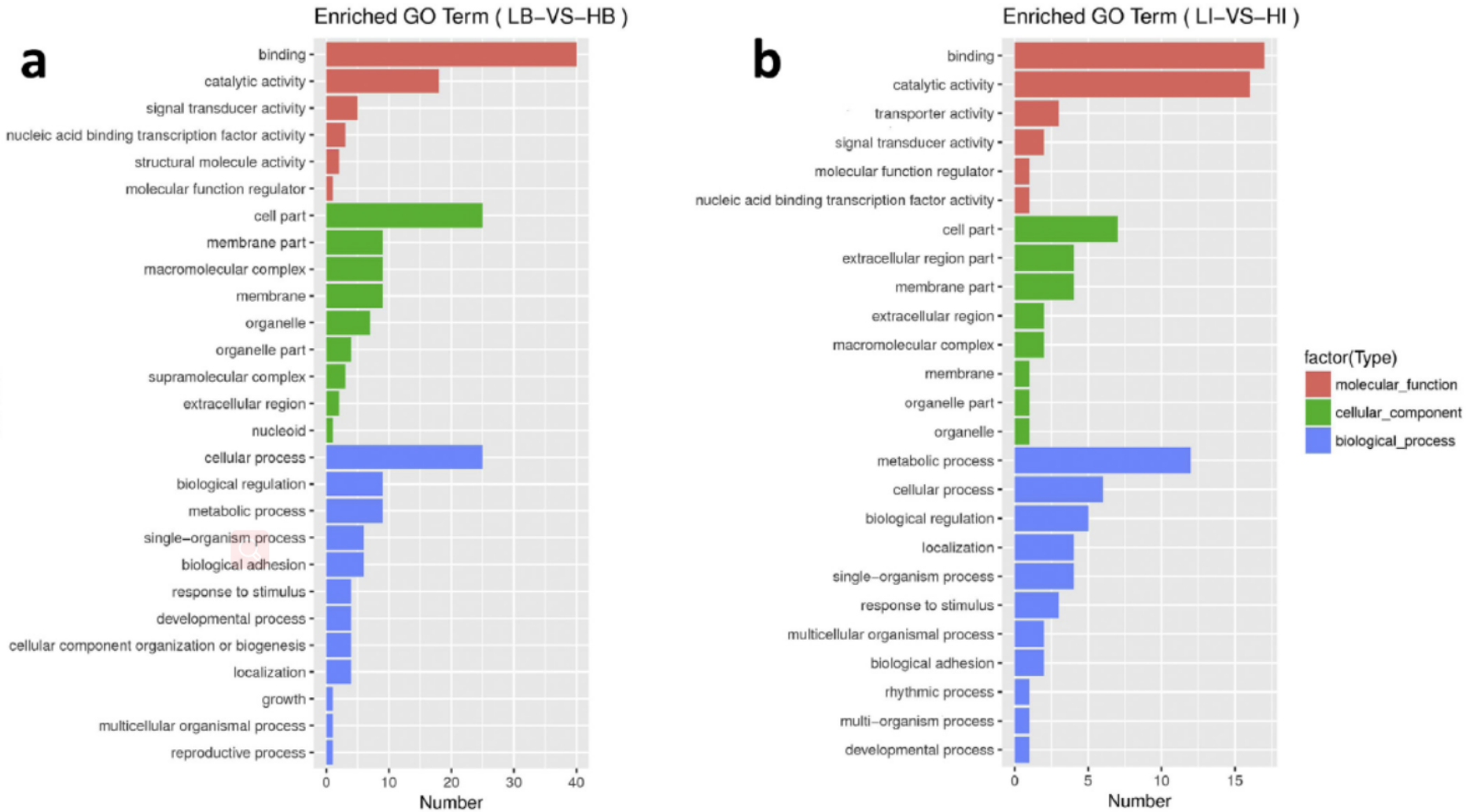


Fig. 2. GO classifications of DEGs associating with feed conversion efficiency from brain and intestine samples of Yellow River carp.

读书报告

TOP 25

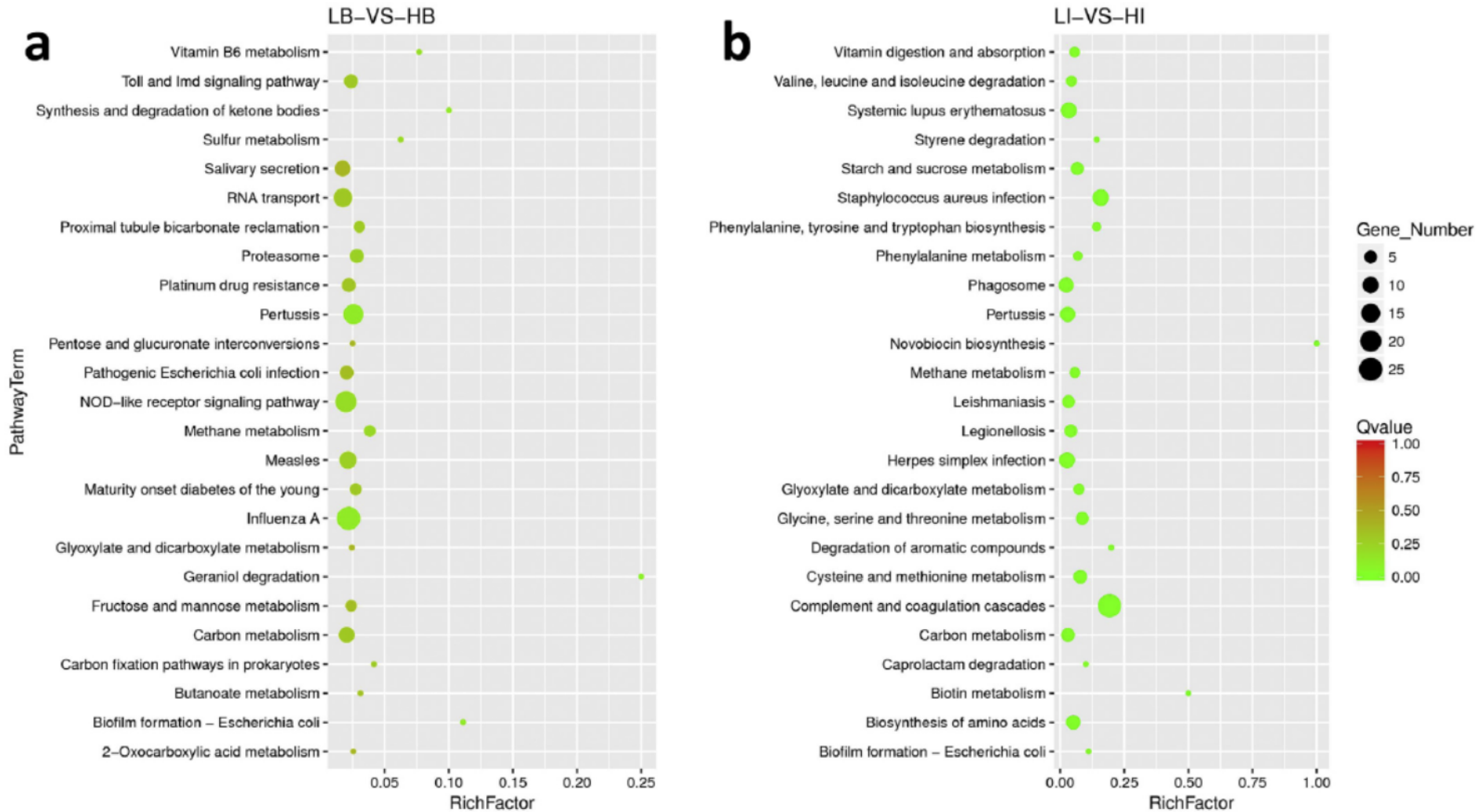


Fig. 3. KEGG enrichment analysis of DEGs associated with feed conversion efficiency from brain and intestine samples of Yellow River carp.

读书报告

The key candidate genes associated with feed conversion efficiency of Yellow River carp.

Organization	Gene ID	Gene name	log2 FC	p value
Brain	gene45160	<i>pfkm</i>	1.713	6.00E-07
	gene47930	<i>aco1</i>	1.232	2.46E-04
	gene13577	<i>atp1b1</i>	-1.015	2.63E-06
	gene36032	<i>EIF4B</i>	1.448	1.17E-09
	gene47118	<i>pik3cd</i>	-1.153	4.34E-05
	gene23128	<i>hmgcl</i>	-1.273	1.24E-04
Intestine	gene34461	<i>scot1</i>	3.144	0
	gene38879	<i>fbp</i>	2.771	1.00E-12
	gene41212	<i>glyp</i>	2.649	2.32E-10
	gene22668	<i>amy2</i>	2.344	1.09E-09
	gene47930	<i>aco1</i>	2.178	7.81E-09
	gene46417	<i>spt</i>	2.296	9.97E-08
	gene60435	<i>btd</i>	1.228	0.0000211
	gene5738	<i>pah</i>	1.794	0.0000296
	gene2168	<i>acadm</i>	1.451	0.0000297
	gene47013	<i>g6pc</i>	1.654	0.0000472
	gene50886	<i>agxt2</i>	1.588	0.0000649
	gene25259	<i>tat</i>	1.669	0.0000844
	gene5398	<i>gys2</i>	1.501	0.000308877
	gene2874	<i>shmt1</i>	1.357	0.000400419
	gene45688	<i>rgn</i>	-1.148	0.000012

果糖和甘露糖代谢(磷酸果糖激酶)

乙醛酸和二羧酸代谢

羟甲基戊二酰-辅酶a裂解酶;酮体的合成与降解.

FC is fold change, positive values denote up-regulation in high FCE group compared to low FCE group.

读书报告

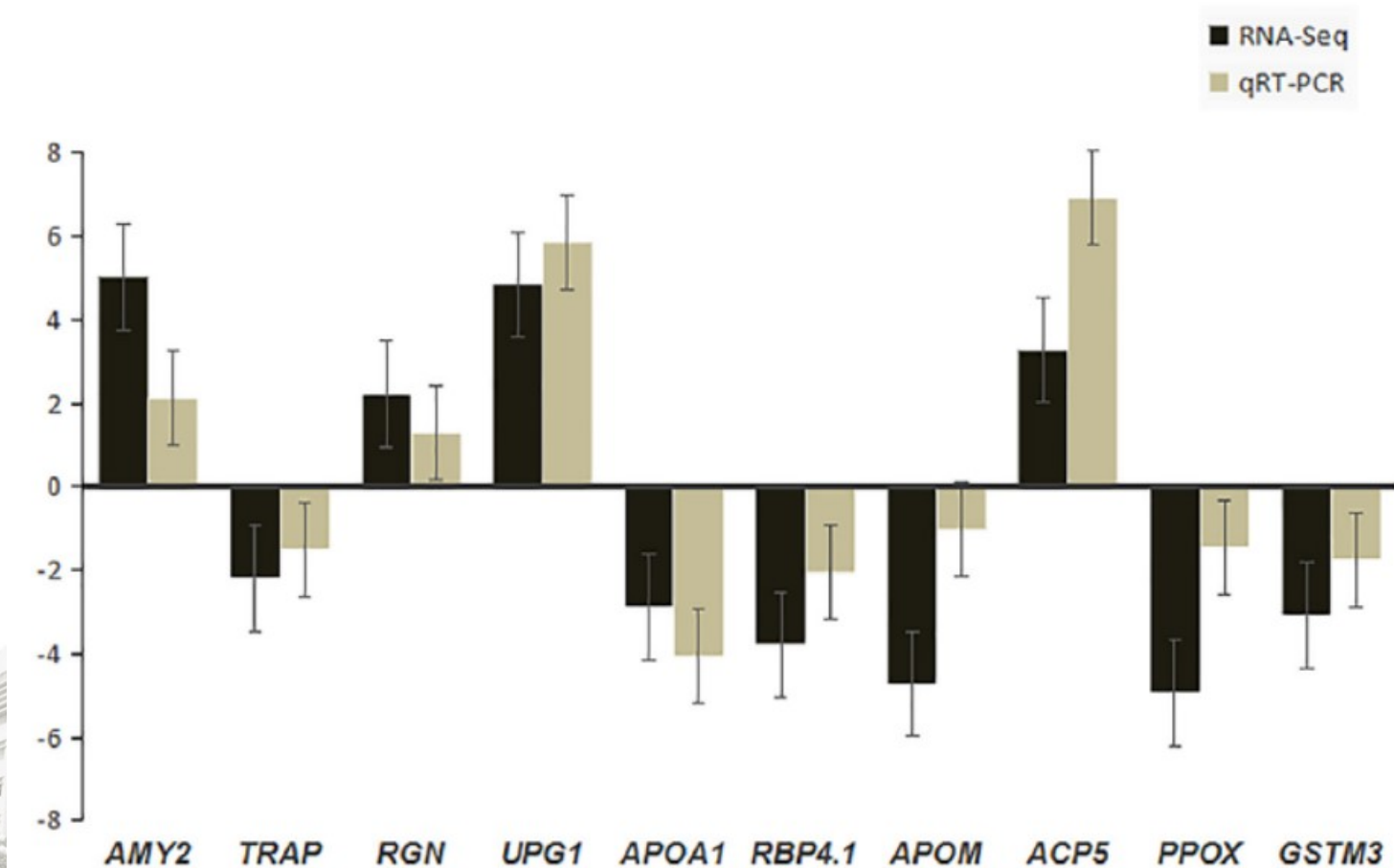


Fig. 4. Illustration of qRT-PCR confirmation results for 10 randomly selected DEGs

读书报告

■ Discussion

- 从黄河鲤鱼脑组织中鉴定出的关键DEGs在摄食、消化和吸收方面起着重要作用，有利于黄河鲤鱼的生长和增重。

*Atp1b1*被糖皮质激素（glucocorticoid）激活后与氨基酸的吸收与钠盐离子浓度相关；

pik3cd 与磷脂酰肌醇磷酸共同对信号传导起到重要作用；

*Pip5kl1*通过QTL定位发现与鲤的FCE相关性很大。

读书报告

- 新生霉素生物合成(*Novobiocin biosynthesis tat*)、半胱氨酸和蛋氨酸代谢(*cystathionine beta*、*cbs*)、甘氨酸、丝氨酸和苏氨酸代谢(*spt*和*pah*)、氨基酸生物合成(*agxt2*、*aco1*、*cbs*和*tat*)淀粉和蔗糖代谢(*glyp*和*gys2*)是在肠组织中发现的最重要的途径。
- 能量和脂质代谢途径对鲫鱼的饲料效率至关重要，这些途径调节脂肪酸、蛋白质和碳水化合物的运输、氧化、消化和吸收，影响黄河鲤肠组织的能量转化。

读书报告

- 糖代谢方面，作者挑选四个主要的代谢酶：琥珀酰辅酶A：3-酮酸辅酶A转移酶-1（Succinyl-CoA:3-ketoacid CoA transferase-1 *scot1*）、葡萄糖6磷酸酶（glucose-6-phosphatase: *g6pc*, *gys2* and *fbp*）
- Scot是一种线粒体酶，它可以催化辅酶a从乙酰辅酶a到琥珀酸的可逆转移，形成乙酰乙酸和琥珀酸辅酶a。Hasan等(2010)发现，*scot*基因的下调抑制了大鼠胰岛素释放。
- 在糖原代谢的调控中，GYS是与G6PC胞内浓度呈高度正相关的关键酶，G6PC在饥饿时起着提供葡萄糖的重要作用。

读书报告

- FBP是糖酵解-糖异生的关键酶，在糖代谢中起重要作用。Baanante等人(1991)发现饥饿、再喂养和饲料组成研究为鱼类系统的fbp提供了一个大致的观点，从这个观点可以确定鱼和哺乳动物的糖酵解-糖异生作用的区别。
- 该研究中，这些基因(*scot1*, *g6pc*, *gys2*和*fbp*)在高FCE组较低FCE组高表达，提示这些基因可能是影响黄河鲤鱼FCE的潜在关键候选基因。



读书报告

- 乌头酶(Aconitase, ACO)是三羧酸(TCA)和乙醛酸(glyoxylate)循环中催化柠檬酸与异柠檬酸异构化的重要酶)。动物的细胞质ACO能够切换到RNA结合蛋白[IRPs(铁调节蛋白)], 从而在铁稳态调节中发挥关键作用。研究表明, *aco2*基因表达的敲除不仅造成氧化应激, 这也导致了ATP和NAD的产生。
- 本研究中, *aco1*在两组组织中的表达水平均显著高于低FCE组, 说明*aco1*在黄河鲤鱼FCE中起重要作用。



读书报告

- 收获：通过研读该篇文献，对转录组的分析套路有了一定的了解，但还是皮毛，需要更加深入的学习。
- 文章的不足：该论文的转录组数据分析中规中矩，内容基本都是测序公司的数据，研究方法上可借鉴的不多。





谢谢!

