



河南師範大學

HENAN NORMAL UNIVERSITY

读书报告

陈延娜

2019年11月3日





ELSEVIER

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

Fish and Shellfish Immunology

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



Full length article

Effect of dietary replacement of fish meal with insect meal on *in vitro* bacterial and viral induced gene response in Atlantic salmon (*Salmo salar*) head kidney leukocytes



Oda Kvalsvik Stenberg^a, Elisabeth Holen^a, Luisa Piemontese^{a,b}, Nina S. Liland^a, Erik-Jan Lock^a, Marit Espe^a, Ikram Belghit^{a,*}



目录

01 前言

02 材料方法

03 结果

04 总结

05 讨论



1.前言

- ✓ 对营养成分（脂肪酸、氨基酸、矿物质及维生素）进行检测，结果显示：黑水虻幼虫可以成为某些鱼类的蛋白源（Lock, 2016、Belghit, 2018、Magalhães, 2017）。
- ✓ 黑水虻具有将垃圾（餐饮垃圾、粪便、工厂肥料或动物组织）转化为**高蛋白和高脂肪的能力**（Müller, 2017）。
- ✓ 越来越多的公司进行大规模的昆虫养殖，在**价格方面**也将具有竞争力（Makkar, 2014、Nguyen, 2015）。



1.前言



鱼粉替代物



用蚕蛹粉替代的豆粕



用蝇粉替代的鱼粉



用黄粉虫替代的豆粕



用黑水虻替代的鱼粉



1.前言



河南师范大学

HENAN NORMAL UNIVERSITY





1.前言

有研究发现昆虫体内含有生物活性肽，能抵抗微生物和病毒
(Elhag, 2017、Park, 2015)。



调节鸡肠道微生物菌群，可以作为益生元 (Borrelli, 2017)。



1.前言

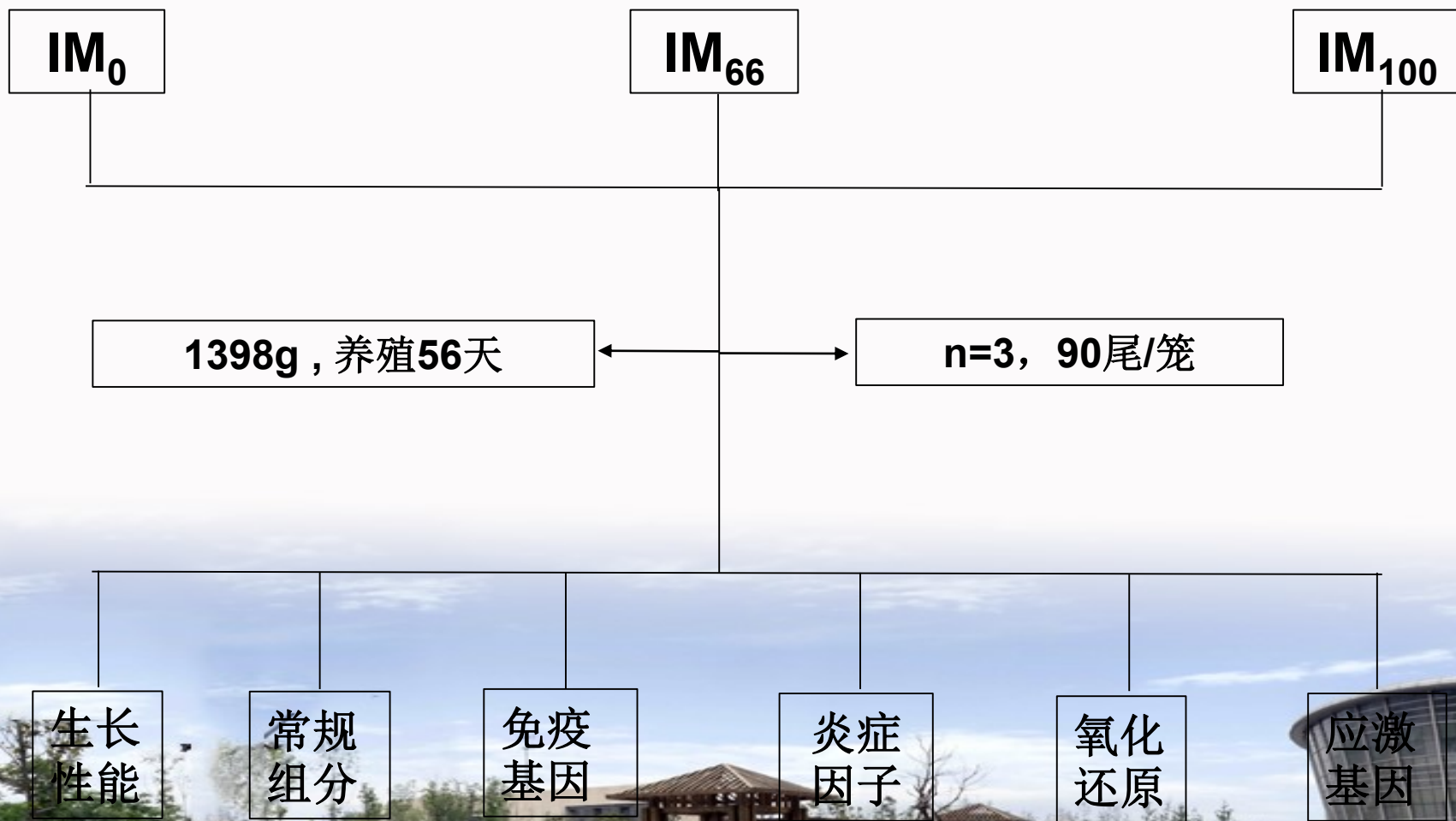


此外，从蚕蛹和家蝇中提取了生物活性多糖，提高了哺乳动物的免疫力（Ohta, 2014）

但少有研究调查昆虫饲料对鱼类免疫系统的影响。



2.材料方法

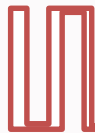




3.结果 饲料成分



	IM ₀	IM ₆₆	IM ₁₀₀
<i>Proximate analysis</i>			
DM (%)	93	94	95
Crude Protein (%)	38	39	39
Crude Lipid (%)	29	29	29
Ash (%)	4.6	4.5	4.5
Carbohydrates (%)	11.6	11.5	11.4
Gross energy (MJ/kg)	24.6	24.8	25.0



3.结果 检测的基因

Primers	Forward	Reverse
<i>IL-1 β</i>	GTATCCCATCACCCCATCAC	GCAAGAAGTTGAGCAGGTCC
<i>IL-10</i>	GGCTTCCCTGTTGGACGAAG	TCAGTGTTTGCGCCTCTTAG
<i>IN-8</i>	GAGCGGTCAGGAGATTTGTC	TTGGCCAGCATCTTCTCAAT
<i>TNF-α</i>	GGCGAGCATACCACTCCTCT	TCGGACTCAGCATCACCGTA
<i>TLR22</i>	AAAGGATGAGGACCCGATG	GCCAACCTCTCCCTGCTAC
<i>TLR3</i>	GTTTCATGGTCAATTACAGTAGG	TGGTTAATGAGTGCAATAGTGG
<i>TLR9</i>	ATAGTGGCCGCCAAAGATCC	ACATGAACAGCTGCCGTGTA
<i>C/EBPβ</i>	CGC GTG GAG CAG CTG TCA AGA	TGG GCA CTC CGG TGT GGC TA
<i>P38MAPK</i>	GGCACACAGACGATGAGATG	ACAGCGTTCTGCCAGTGAG
<i>Cd36</i>	GGATGAACTCCCTGCATGTGA	TGAGGCCAAAGTACTCGTCGA
<i>LOX5</i>	ACT AAG TTT GCT GCT TCG G	CTG ACT CCA GAC CTC GTG
<i>COX2</i>	GGAGGCCTACTCCAACCTATT	CGAACATGAGATTGGAACC
<i>GPx1</i>	TCTCCTGCCATAACGCTTGA	GTGATGAGCCCATGGCCTTA
<i>Mn-SOD</i>	CCACGTCCATGCCITTTGG	TCAGCTGCTGCAGTCACGTT
<i>Cu/Zn-SOD</i>	GAAGCTGACGGGAGAGATCG	GAGTTCGGGGGTAAGCTACG
<i>HSP 70</i>	CCCCTGTCCCTGGGTATTG	CACCAGGCTGGTTGTCTGAGT
<i>HSP 27</i>	GCACATGGGCCTCTGACTAT	AACAGTGAGTGGCCGTAACA
<i>B-actin</i>	CCA AAG CCA ACA GGG AGAA	AGG GAC AAC ACTGCC TGG AT
<i>EIF1α</i>	TGCCCTCCAGGATGTCTAC	CAGCGTGATAGACTCGTTGC

3.结果

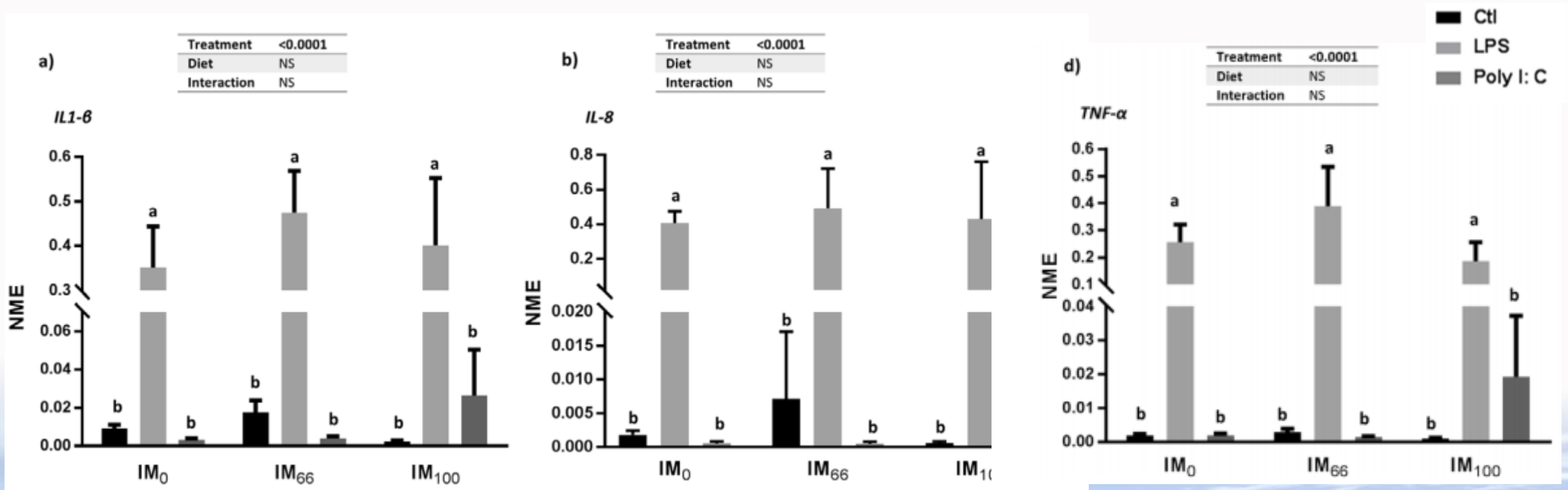
生长指标是否受到黑水虻替代的影响

	IM ₀	IM ₆₆	IM ₁₀₀
IW (g)	1398 ± 0.03	1386 ± 0.04	1409 ± 0.02
FW (g)	2552 ± 0.03	2518 ± 0.04	2535 ± 0.05
SGR	1.11 ± 0.06	1.11 ± 0.04	1.08 ± 0.01
FCR	1.11 ± 0.02	1.13 ± 0.03	1.13 ± 0.02
FI	2.11 ± 0.09	2.11 ± 0.02	2.09 ± 0.06
HSI	1.17 ± 0.21	1.19 ± 0.10	1.31 ± 0.13
VSI	10.9 ± 0.9	10.6 ± 1.0	11.2 ± 0.7

小结：大西洋鲑的生长没有受到黑水虻替代的影响。

3.结果

炎症基因是否受到黑水虻替代的影响

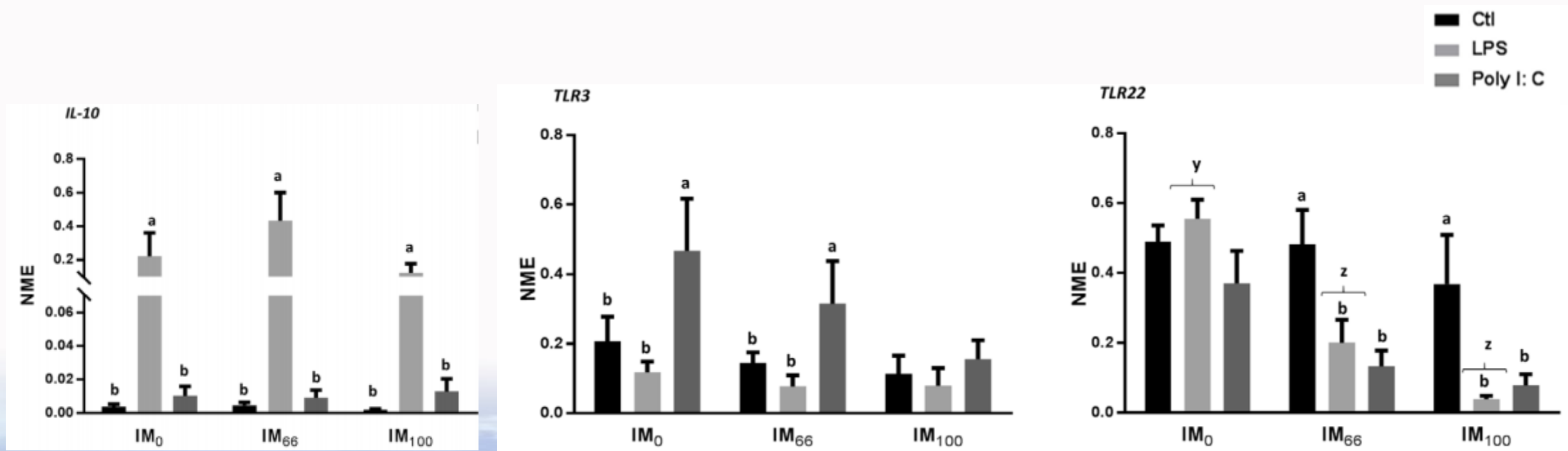


小结：鱼粉被黑水虻粉替代后，并不会影响头肾中促炎基因的表达。



3.结果

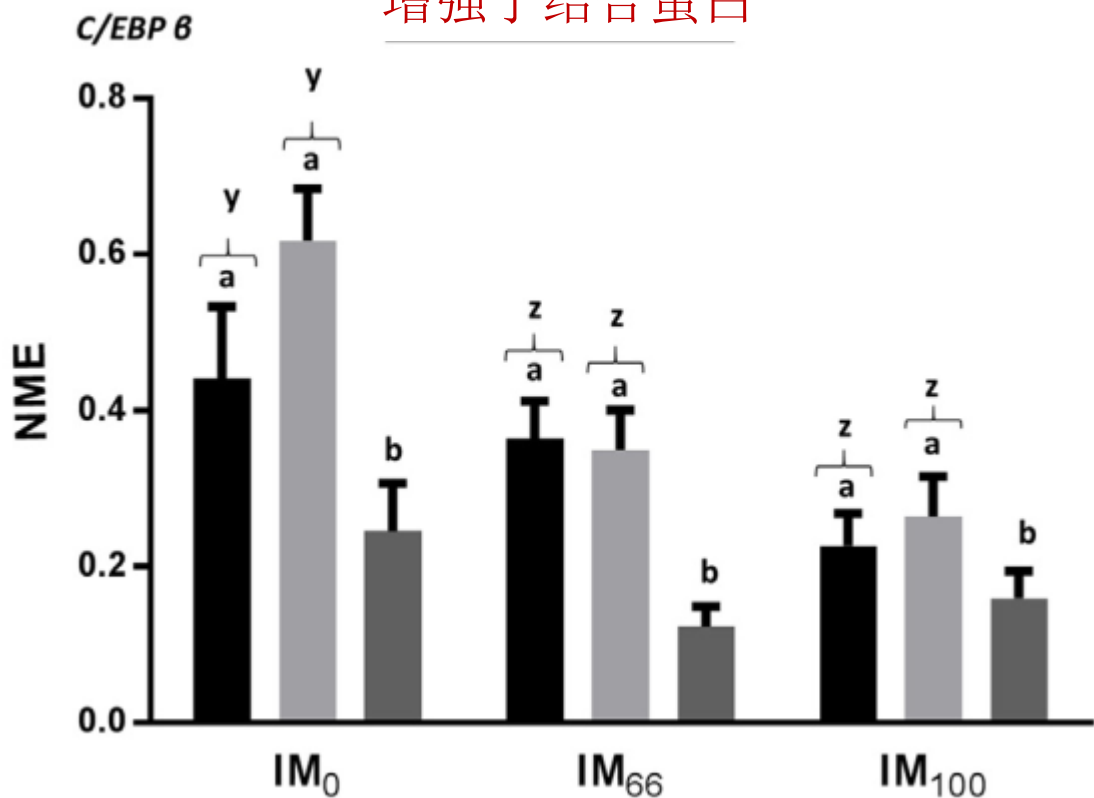
炎症基因是否受到黑水虻替代的影响



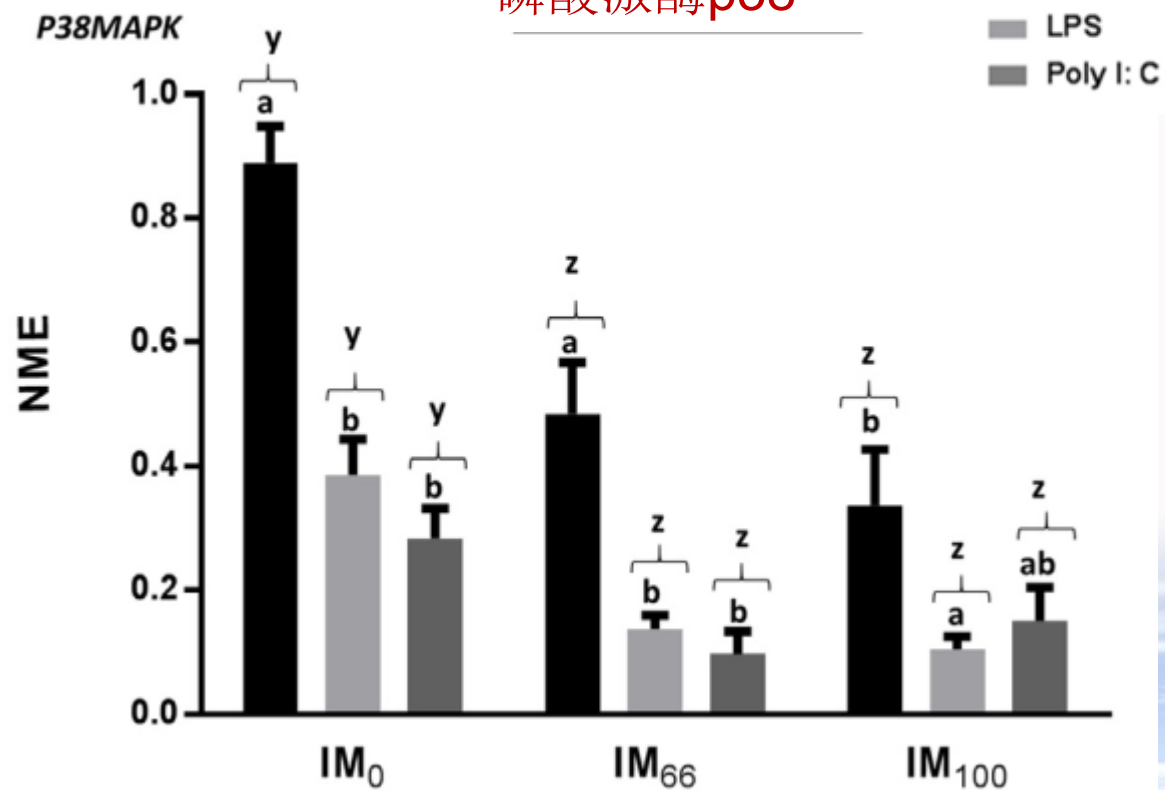


3.结果

增强子结合蛋白

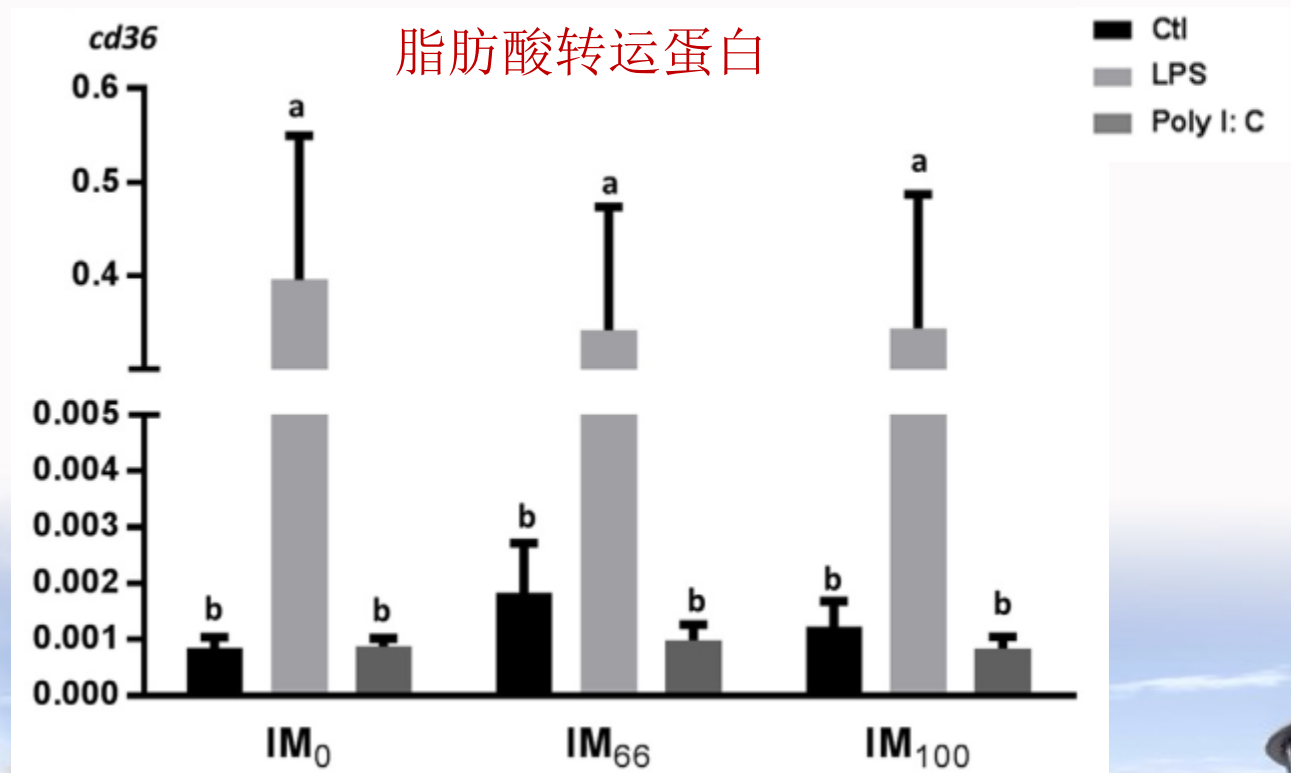


磷酸激酶p38

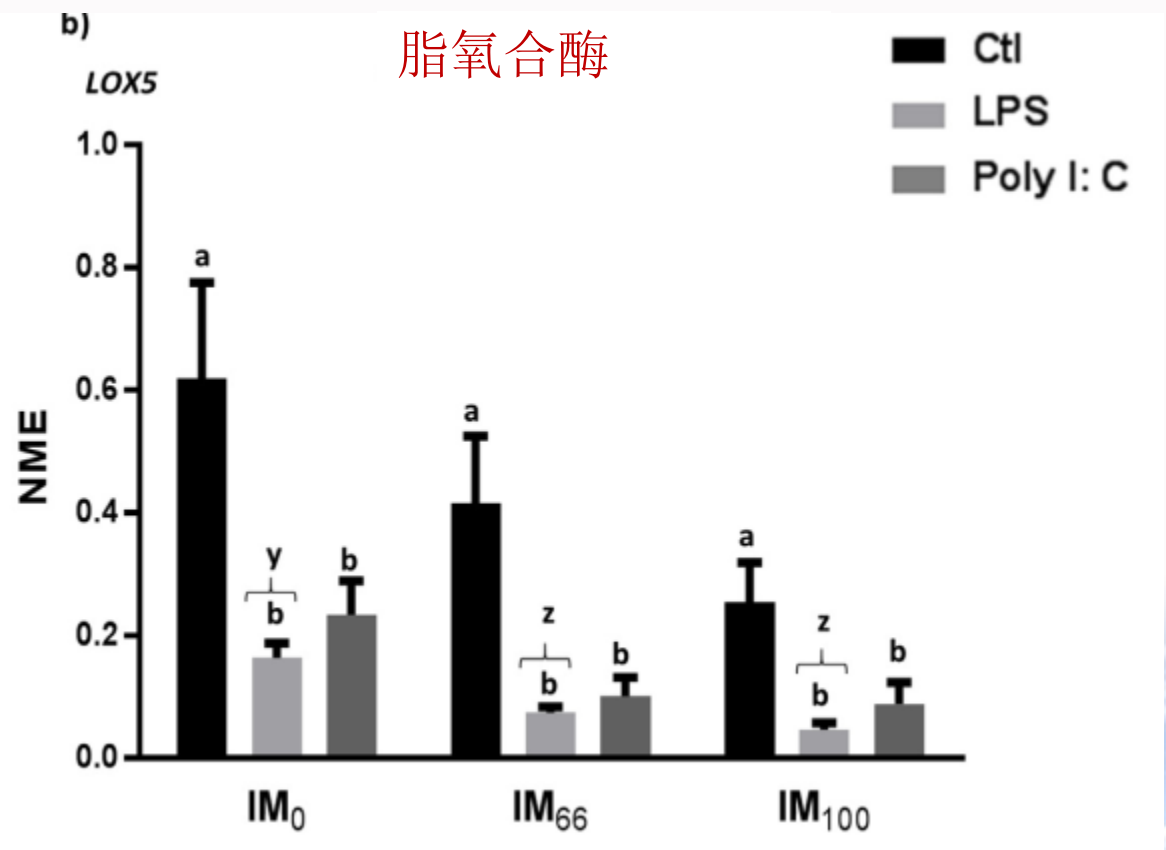
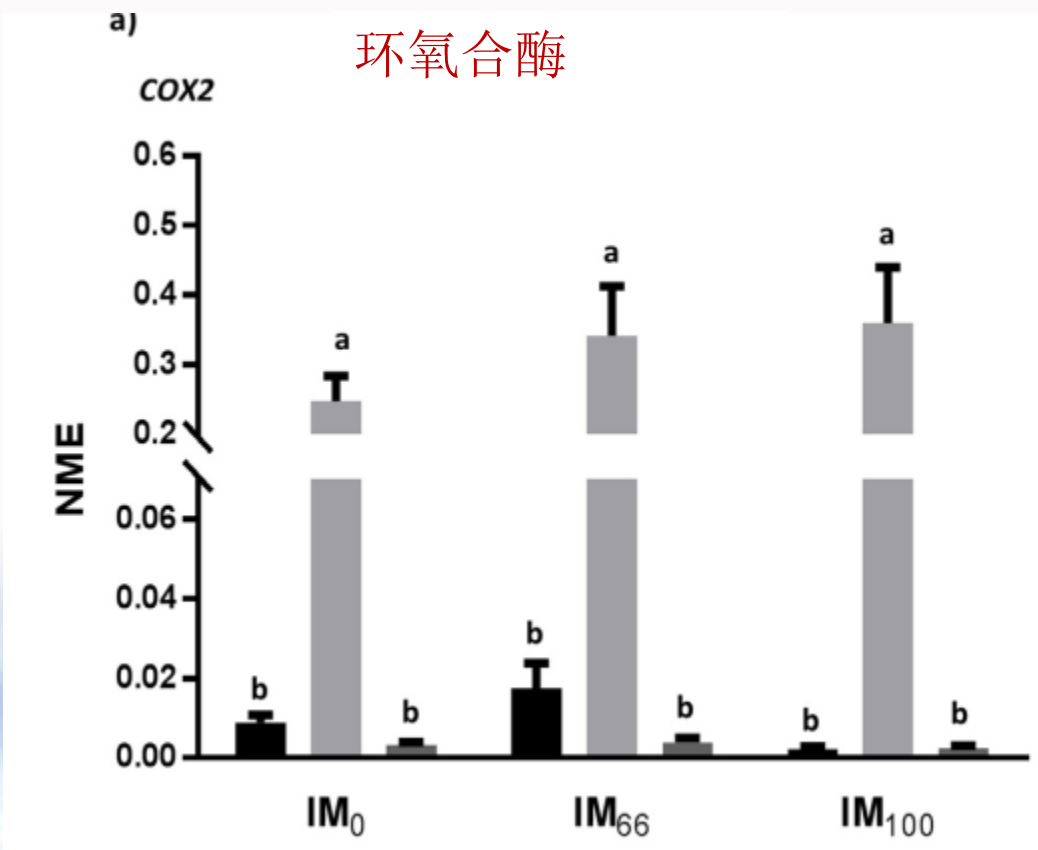




3.结果

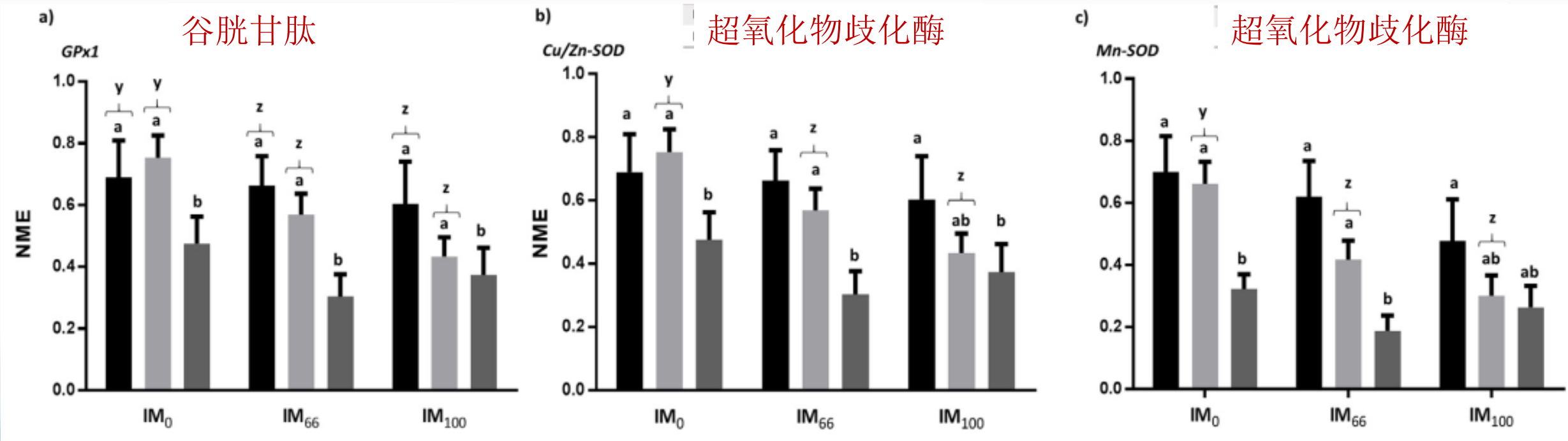


3.结果



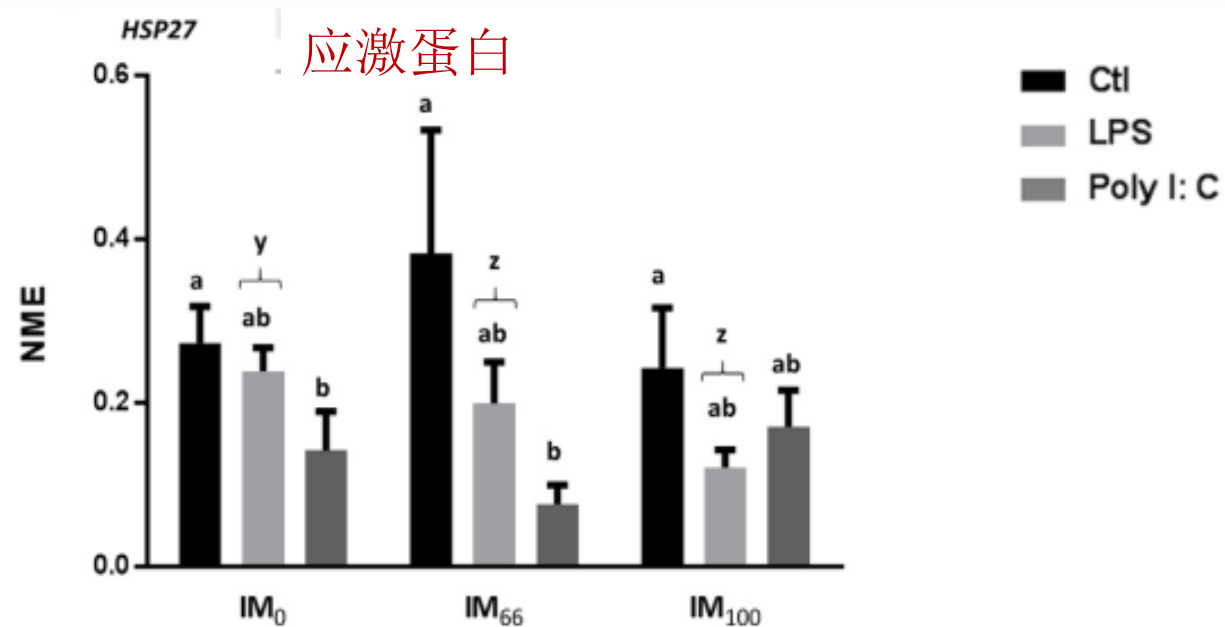
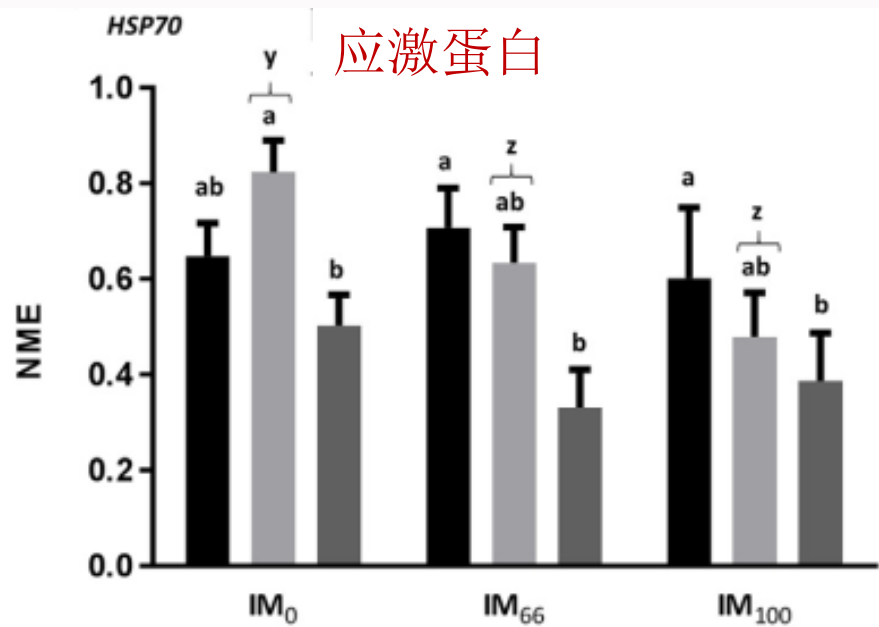


3.结果 抗氧化性能



小结：将头肾细胞暴露在LPS下，黑水虻粉替代组抗氧化相关酶表达量下降，说明黑水虻粉能抵抗脂质过氧化（但此处有争议）。

3.结果 应激基因



小结：将头肾细胞暴露在LPS下，应激基因表达量下降，说明黑水虻粉能缓解机体的应激。

黑水虻粉中**可能含有影响动物健康的化合物**（如：几丁质），但不确定其含有哪些免疫成分，需进行深入的研究。



- ✓ 检测了大量的炎症基因，能充分说明问题，且与杂志的主题非常吻合。
- ✓ 学习了双因素方差分析法，能发掘更多的信息。
- ✓ 作者检测的基因值得借鉴。
- ✓ 开发一种饲料添加剂（免疫增强剂），提高机体免疫力。





河南師範大學

HENAN NORMAL UNIVERSITY

恳请各位老师批评指正

