



中国农业科学院
CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

Analysis of Key Gene *ZFPM1* Related to Abdominal Fat Traits in Chicken

鸡腹脂性状关键基因*ZFPM1*的分析

汇报人：G12B 庄珺贻 成员：G12A 何洋 G12C 彭渝 G12D 王佳昊



Outline

Part one: 研究背景

Part two: 表达分析

Part three: 蛋白互作

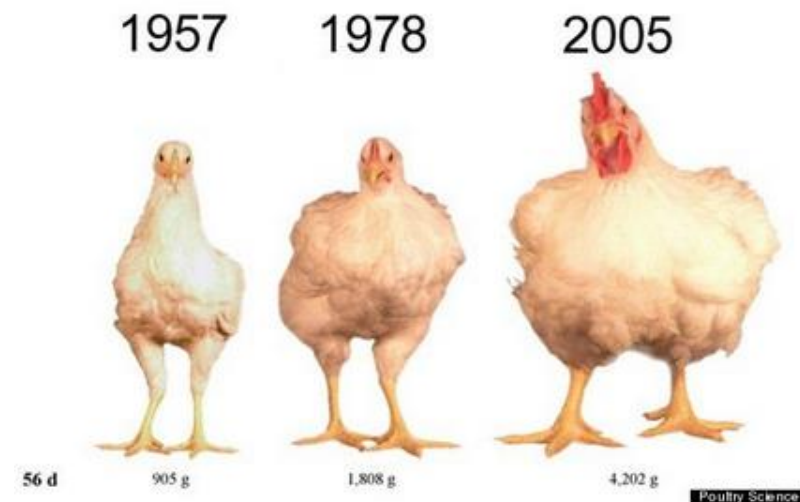
Part four: 展望与总结



Part one: 研究背景

1. 肉鸡腹脂

- 肉鸡腹脂：经济价值低的废弃物
- 提高生长速度→**腹脂过度沉积**
- **不良后果**：降低饲料效率、增加养殖成本、影响肉鸡健康、污染环境……



2022（第1届）洞察者全球动物营养会议

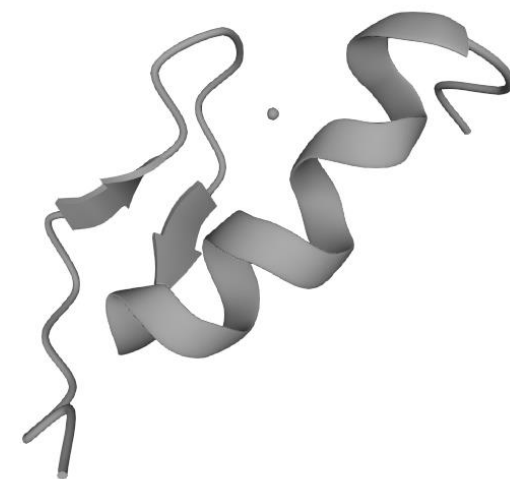
- 鸡的脂质代谢受到激素以及与脂质代谢相关的关键酶的影响。鸡的脂质沉积不同来源之间存在平衡，包括**膳食吸收脂肪、脂肪生成和脂肪分解代谢**。
- 利用**GWAS**分析在鸡上定位到13个基因与生长性状相关。在鸡的脂肪性状上鉴定到9个QTL和13个调节脂肪沉积的基因。



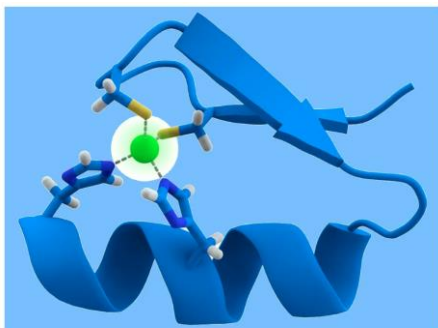
Part one: 研究背景

2. 锌指蛋白ZFPM1

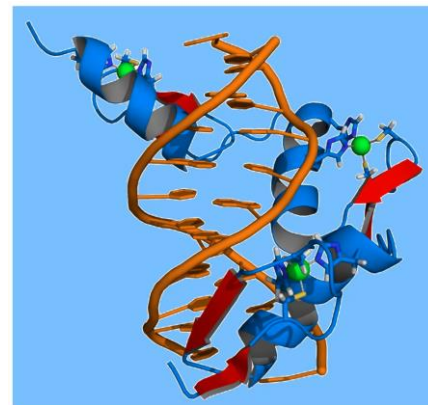
- FOG家族锌指结构蛋白1（Zinc Finger Protein, Multitype 1, ZFPM1），Gene ID 415835，存在于11号染色体上。
- ZFPM1具有9个锌指蛋白结构域，四个C2H2型指（2、3、5、8）和五个罕见的C2H2型指（1、5、6、7、9）。
- **锌指转录因子**：带有锌离子的DNA锚定蛋白，具有手指状结构域的转录因子，对基因调控起重要的作用。根据其保守结构域的不同，可将锌指蛋白主要分为C2H2型、C4型和C6型。锌指通过与靶分子DNA、RNA、DNA-RNA的序列特异性结合，以及与自身或其他锌指蛋白的结合，在转录和翻译水平上调控基因的表达。



小鼠ZFPM1蛋白结构（来自UniProt）



锌指(Zinc Finger)



与双链DNA结合的锌指(Zinc Finger)蛋白



Part one: 研究背景

3. AnimalTFDB (<https://guolab.wchscu.cn/AnimalTFDB4//#/>)

- AnimalTFDB是是第一个最全面的动物转录因子数据库，包括全基因组转录因子和辅助因子的分类和注释。



Gallus gallus Family: **zf-C2H2** Gene: **ENSGALG00000049065 (ZFPM1)**

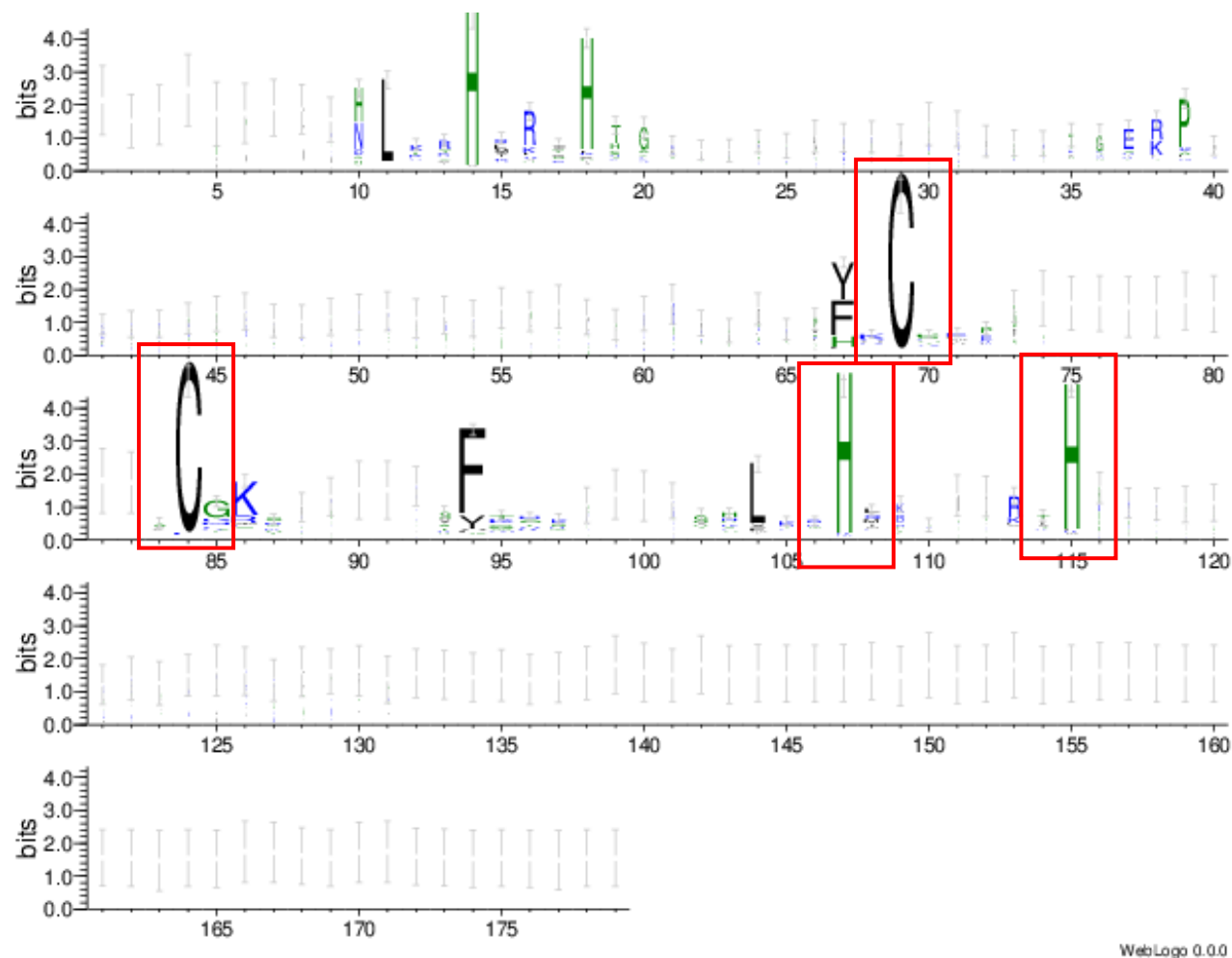
Gene Card					
Basic information			Transcripts		
Ensembl ID	ENSGALG00000049065		Transcript ID	Name	Transcripts Length
Gene ID	415835				
Gene Symbol	ZFPM1				
Full Name	zinc finger protein, FOG family member 1				
Strand	forward				
Gene Length	29281				
Position	11: 18340542-18369822				
			Protein ID	Protein Length	UniProtKB ID
			ENSGALP00000069658	935	A0A3Q2U634
			ENSGALP00000068173	1079	A0A3Q2U0U1

- 基因基本信息：**包括Entrez ID、HGNC ID、基因符号、转录本ID、转录本名称、转录本长度、转录本Refseq ID、蛋白ID、蛋白Refseq ID、UniProt ID和基因类型等。



Part one: 研究背景

3. AnimalTFDB (https://guolab.wchscu.cn/AnimalTFDB4//#/)



根据对鸡的zf-C2H2家族转录因子DNA结合结构域的多序列比对结果绘制的DNA结合域的WebLogo

序列标识图是以图形的方式依次绘出序列比对中各个位置上出现的残基，每个位置上残基的累积可以反应出该位置上残基的一致性。每个残基对应图形字符的大小与残基在该位置上出现的频率成正比。



Part two: 表达分析-Bgee数据库 (<https://www.bgee.org/>)

- 对包括human、chicken、rat、pig等在内的22个物种的不同组织进行*ZFPM1*基因的表达分析，结果如下：

Anatomical entities	Conservation score ¹	Max expression ³	Genes with presence of expression	Genes with absence of expression	² Genes with no data	Species with presence of expression
adipose tissue 脂肪组织	1.00	67.18	5 genes ENSBTAG00000015766 ZFPM1 ENSG00000179588 ZFPM1 ENSMUG00000053494 ZFPM1 ENSMUSG00000049577 ZFPM1 ENSSSCG00000040875 ZFPM1	0 gene	18 genes 108395463 ZFPM1 108714099 LOC108714099 ENSCATG00000030036 ZFPM1 ENSCHIG00000010239 ZFPM1 ENSCJAG00000012840 ZFPM1 ENSCPOG00000024281 ZFPM1	5 species Bos taurus Homo sapiens Macaca mulatta Mus musculus Sus scrofa

牛
人
猕猴
小鼠
猪

- 在牛、人、猕猴、小鼠以及猪的脂肪组织中，都有*ZFPM1*基因的表达。



Part two: 表达分析- UniProt数据库 (<https://www.uniprot.org/>)

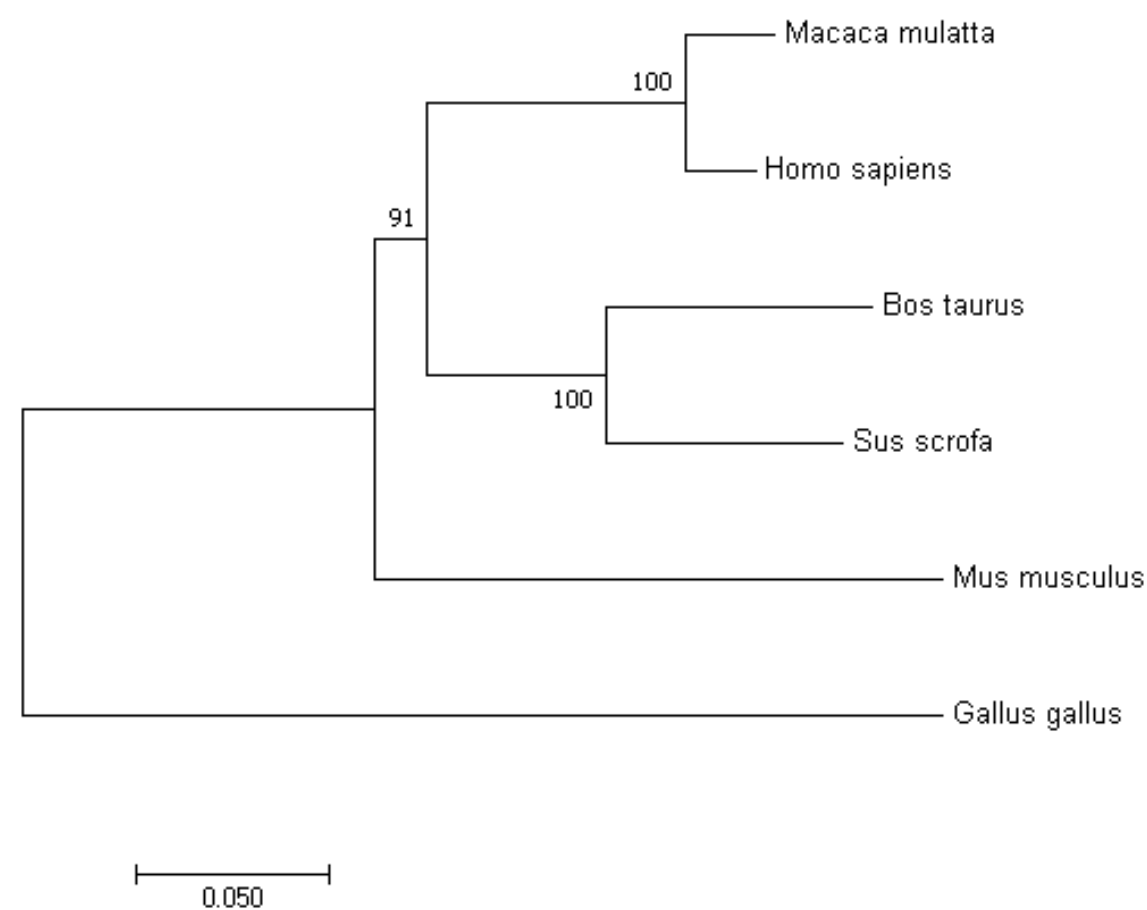
- 对上述5种物种与鸡进行Alignment, 发现鸡与其余5种物种的相似性均在60%左右。

Percent Identity Matrix

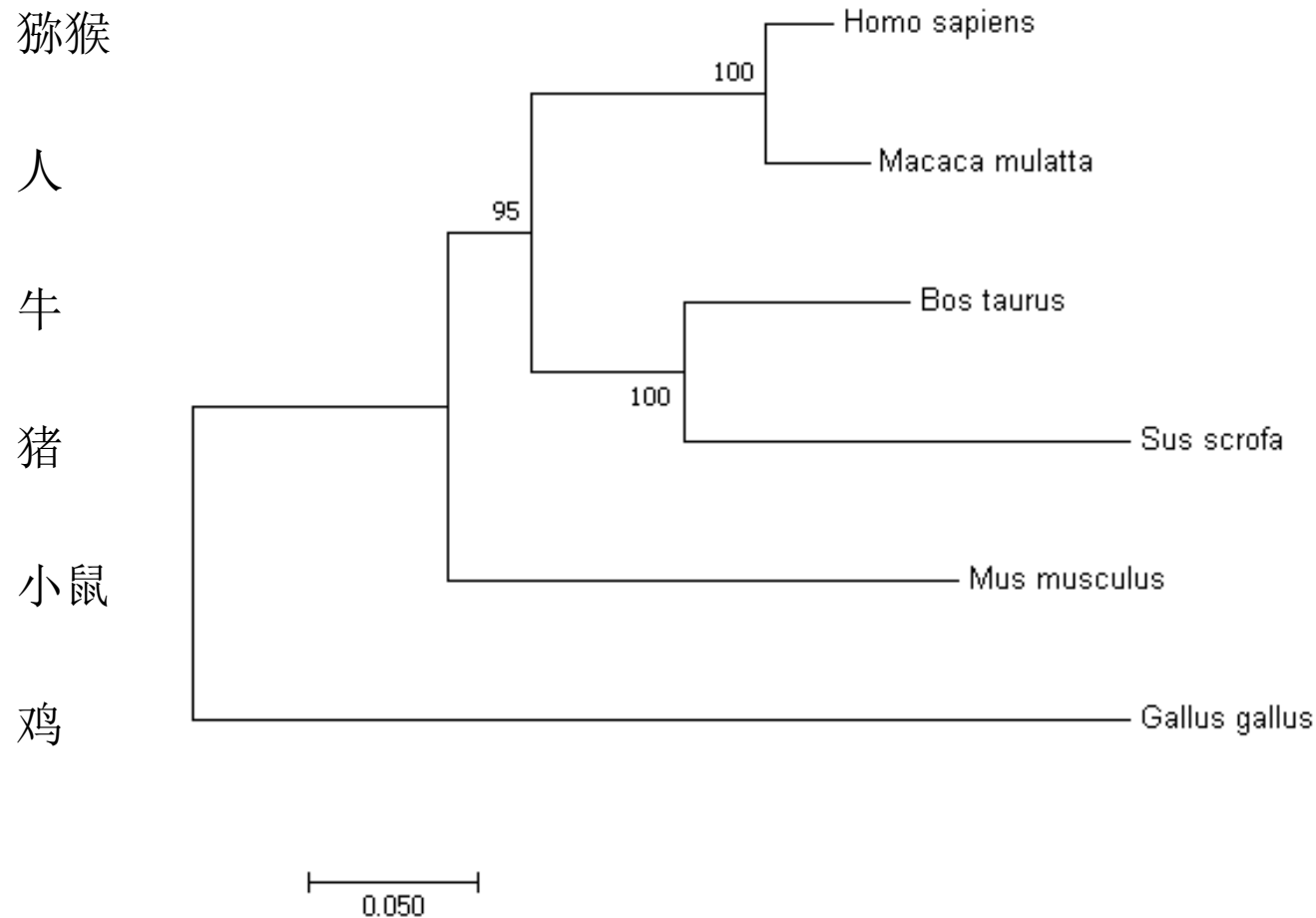
<input type="checkbox"/> tr A0A8V0XXX3 A0A8V0XXX3_CHICK 鸡	100.00%	60.57%	61.51%	60.86%	61.67%	59.11%
<input type="checkbox"/> sp O35615 FOG1_MOUSE 小鼠	60.57%	100.00%	76.93%	75.05%	72.16%	68.78%
<input type="checkbox"/> sp Q8IX07 FOG1_HUMAN 人	61.51%	76.93%	100.00%	94.42%	78.53%	75.66%
<input type="checkbox"/> tr A0A5F8A5Z2 A0A5F8A5Z2_MACMU 猕猴	60.86%	75.05%	94.42%	100.00%	77.94%	75.22%
<input type="checkbox"/> tr F1N6T0 F1N6T0_BOVIN 牛	61.67%	72.16%	78.53%	77.94%	100.00%	81.67%
<input type="checkbox"/> tr A0A287B0B6 A0A287B0B6_PIG 猪	59.11%	68.78%	75.66%	75.22%	81.67%	100.00%



Part two: 表达分析-MEGA



*ZMPF1*基因关于6个物种的系统发育树

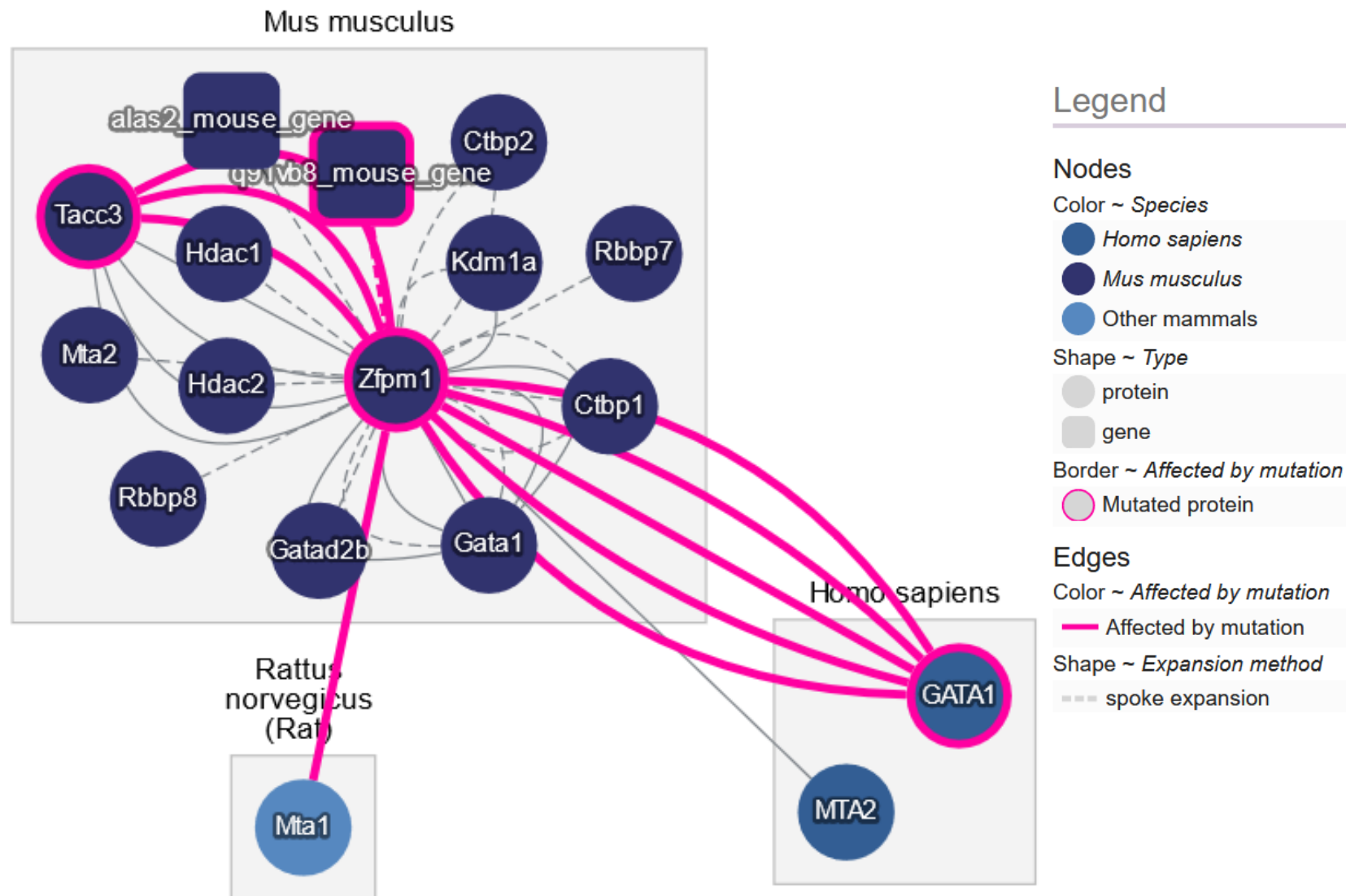


*ZMPF1*蛋白关于6个物种的系统发育树

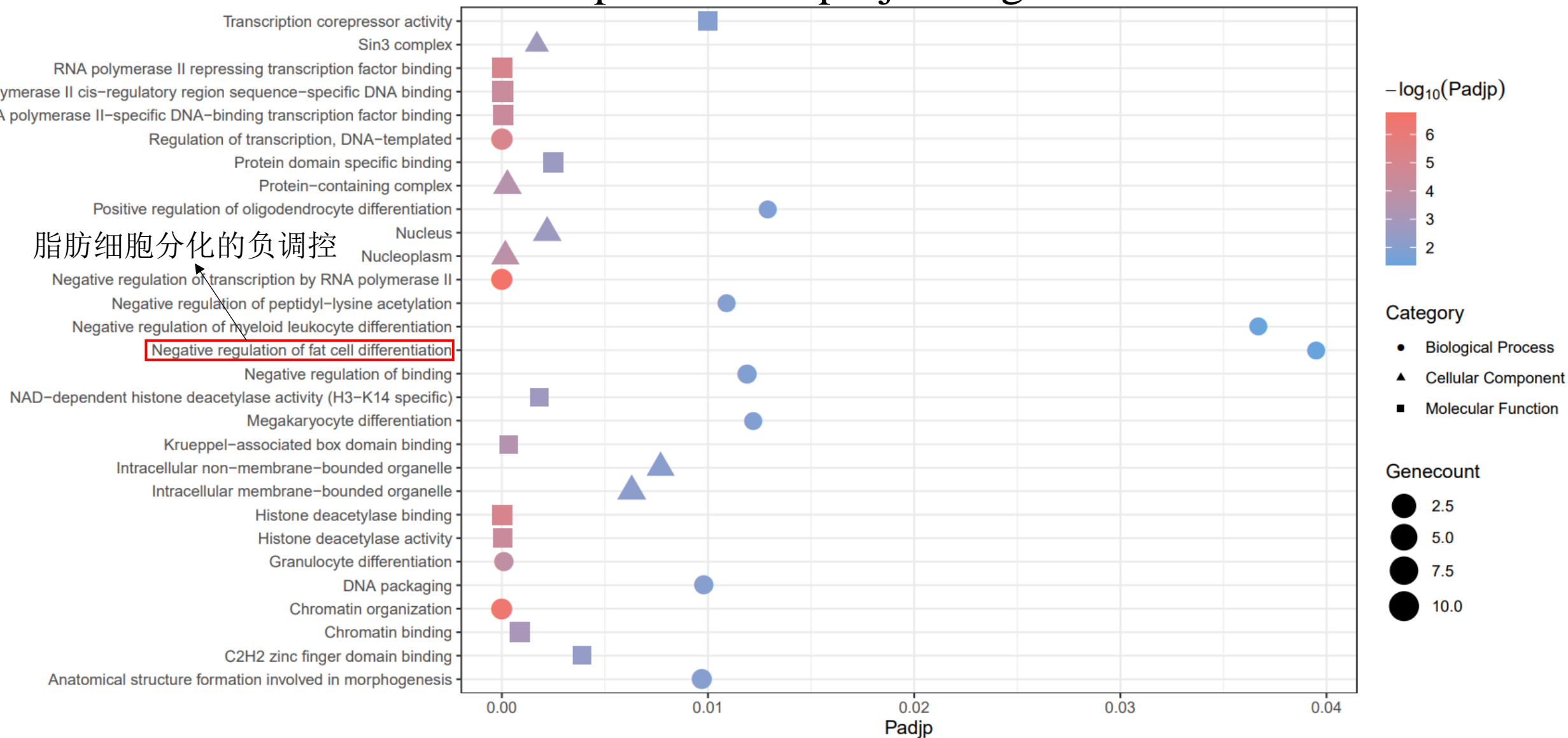


Part three: 蛋白互作-IntAct数据库 (<https://www.ebi.ac.uk/intact>)

- 大鼠的Mta1蛋白、人的GATA1和MTA2蛋白都与小鼠的ZFPM1蛋白相互作用。



Part three: 蛋白互作-STRING数据库 (<https://string-db.org>) ;
R语言 (<https://www.r-project.org/>)





Part four: 展望与总结

展望

1. 构建ZFPM1过表达载体，转染鸡脂肪细胞。
2. 验证表达效率。
3. 对互作蛋白进行验证，检测ZMPF1所在细胞器。
4. 验证PPAR通路。



我们运用了《实用生物信息技术》课程上学习到的部分方法以及软件，进行了拓展，这对我们接下来开展研究尤其是未知功能蛋白的解析提供了很大的帮助。

课程感悟

- 生信分析工具众多，对于同一个问题有许多工具可以使用，但学习难度不高。
- 熟能生巧，针对自己的课题找到合适的工具，勤加练习，熟练掌握。
- 本门课程的教学网站ABC为我们研究提供了有力的工具，ABC网站中也有很多非常好的资源等待进一步的学习。



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

谢谢大家！

欢迎分享交流！

2024.1.14