

DOI: 10.1360/yc-007-0593

鸡 *Myostatin* 基因单核苷酸多态性及其对屠体性状的遗传效应分析

朱智¹, 吴登俊¹, 徐宁迎²

1. 四川农业大学动物科技学院, 雅安 625014;
2. 浙江大学动物科学学院, 杭州 310029

摘要: 以 180 只 3 个品系的温岭草鸡为材料, 采用 PCR-RFLP 方法对鸡 *MSTN* 基因外显子 1 的 2 个多态位点进行, 并分析对屠体性状的遗传效应。 *Bsh1236* 识别 G(2100)A 突变, 产生 MN 和 NN 2 种基因型, *Msp* 识别 G(2109)A 突变, 产生 AA、AB 和 BB 3 种基因型, 联合 2 个位点分析出现了 5 种基因型。基因型频率在品系间的 χ^2 检验表明差异均不显著 ($P > 0.05$)。方差分析显示不同基因型的屠宰率有显著或极显著的差异 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。多重比较显示: 杂合型 MN 的腹脂重和屠宰率显著 ($P < 0.05$) 高于突变型 NN; 杂合型 AB 的胸肌重和胸肌率显著 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$) 高于基因型 AA, 基因型 AA 的腹脂重和腹脂率都极显著 ($P < 0.01$) 高于突变型 BB, 在腿肌重性状上, BB 型显著 ($P < 0.05$) 低于 AA 型和 AB 型; 2 个位点联合分析时, NA/MA 基因型的腹脂重、腹脂率和胸肌率均极显著 ($P < 0.01$) 高于或低于其他基因型。

关键词: 温岭草鸡; *Myostatin* 基因; RFLP; 屠体性状; 单倍型

SNPs of *Myostatin* gene and its genetic effects on carcass traits in chicken

ZHU Zhi¹, WU Deng-Jun¹, XU Ning-Ying²

1. College of Animal Science and Technology, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, China;
2. College of Animal Science, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China

Abstract: Two polymorphic sites in the first exon 1 of *MSTN* gene in 180 Wenling grass-chicken including 3 lines were studied by PCR-RFLP method, and its genetic effects on carcass traits were researched. The results showed that 2 genotypes (MN and NN) in G(2100)A locus were identified by *Bsh1236* and 3 genotypes (AA, AB and BB) in G(2109)A locus were identified by *Msp*, and 5 genotypes were emerged while com-analyzing 2 loci. The χ^2 test indicated genotype frequencies had no significant deviation ($P > 0.05$) among lines. The analysis of variance showed that the different genotypes had significant deviation ($P < 0.01$ or $P < 0.05$) in carcass percent. The multiple comparisons were made. The abdominal fat weight and carcass percent of heterozygosis MN were significantly higher ($P < 0.05$) than that of mutant NN, and the breast muscle weight and breast muscle percent of heterozygosis AB were significantly higher ($P < 0.01$ or $P < 0.05$) than that of AA individuals. In addition, the abdominal fat weight and abdominal fat percent of AA individuals were significantly higher ($P < 0.01$) than that of mutant BB individuals, but BB individuals were significantly lower ($P < 0.05$) than AA and AB indi-

收稿日期: 2006-07-30; 修回日期: 2006-09-22

基金项目: 浙江省温岭市科技局项目 (编号: I20503) [Supported by Technology Bureau of Wenling City in Zhejiang Province (No. I20503)]

作者简介: 朱智(1981—), 男, 河南信阳人, 在读硕士, 专业方向: 动物遗传育种。Tel: 0835-2889864; E-mail: elitist99@163.com

通讯作者: 吴登俊(1956—), 男, 四川名山人, 教授, 硕士, 博士生导师, 研究方向: 动物分子遗传育种。Tel: 0835-2885848;

E-mail: wdengjun@sicau.edu.cn

徐宁迎(1956—), 男, 浙江湖州人, 教授, 博士, 博士生导师, 研究方向: 动物遗传育种。Tel: 0571-86971199; E-mail: nyxu@zju.edu.cn

致 谢: 衷心感谢浙江大学动物科学学院动物遗传育种实验室的徐宁迎教授和其他老师及同学在实验期间给予的支持和帮助。

viduals in leg muscle weight trait. The abdominal fat weight, abdominal fat percent and breast muscle percent of genotype *NA/MA* individuals were significantly higher or lower ($P < 0.01$) than those in other genotype individuals while com-analyzing 2 loci.

Keywords: Wenling grass-chicken; *Myostatin* gene; RFLP; carcass traits; haplotype

肌肉生长抑制素(Myostatin, MSTN)又称*GDF-8* (growth differentiation factor 8), 是由McPherron等^[1]根据*TGF- β* (transforming growth factor beta)超家族的保守区设计的一对简并引物, 用PCR方法扩增出的一个新产物。它具有*TGF- β* 超家族成员结构上共同的特点, 但*GDF-8* C-端区域的碱基序列与*TGF- β* 家族其他成员的同源性很低, 仅与*Vgr-1*有45%的同源性, 因此目前无法把*GDF-8*归入已有的亚家族中, 而将其列为*TGF- β* 超家族中的一类新因子。在小鼠上研究发现, *MSTN*主要在骨骼肌中表达, 利用基因敲除技术使小鼠的*MSTN*基因C-端生物活性区域缺失, 得到的突变型小鼠比野生型小鼠重约30% (与性别年龄无关), 单块肌肉的重量约为野生型小鼠的2~3倍。进一步检测发现突变型小鼠骨骼肌肌纤维的数目比野生型小鼠多86% ($P < 0.01$), DNA的量约高出50% ($P < 0.05$)。这表明突变型小鼠肌肉肥大的原因既有肌细胞的增生也有肌纤维的肥大, *MSTN*是小鼠骨骼肌特异性生长发育抑制因子^[1, 2]。

*MSTN*作为骨骼肌生长发育的负调节因子^[3]引起许多研究者的兴趣。胡兰等^[4]检测了*MSTN*基因在大骨鸡不同器官、不同时间的表达情况, 表明*MSTN*基因在骨骼肌中表达水平较高。Kocamis等^[5]对鸡胚胎期观察发现在胚盘期(blastoderm stage, 记E0)就能检测到*MSTN*表达, *MSTN* mRNA浓度在E(embryonic days)2时下降了5倍, 直到E6仍处于较低的水平, 而后在E7时升高3倍, 并维持到E16, 因此推测*MSTN*在胚胎期的胚胎发育和肌肉形成中发挥着重要作用。Sazanov等^[6]将鸡*MSTN*基因定位在7p11上。顾志良等^[7]对鸡*MSTN*基因全序列设计了17对引物, 其中在5'-调控区和3'-调控区发现了多态, 初步研究表明鸡*MSTN*可能是与生长发育及肉用性状有关的候选基因。本文对鸡*MSTN*基因(GenBank No. AF346599)外显子1的2个突变位点进行了研究, 建立了PCR-RFLP方法, 研究了SNPs与屠体性状的遗传效应, 为实施标记辅助选择(MAS)和利用*MSTN*基因提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 供试样本

样本来自浙江省温岭市绿牧畜禽有限公司的温岭草鸡, 共180羽鸡, 分别为体大快速生长型、中间型、体小慢速生长型(简称C、B、A系)3个品系的10只公鸡的后代, 由每只公鸡随机抽取6个后代(包括3公3母)用于屠宰测定。

1.1.2 试剂和引物

蛋白酶K、dNTPs、*Taq* DNA聚合酶、内切酶*Msp*和*Bsh1236*购自上海生工生物工程技术有限公司, 根据基因序列(No. AF346599)设计的引物由英骏生物技术有限公司合成。PCR引物序列如下:

MS2: 5'-GAGGGTCCAATAGTTAG-3';

MA2: 5'-AGAAGGAGTTGTGAGGC-3'。

1.2 方法

1.2.1 DNA提取及纯度测定

鸡基因组DNA的提取参照孟安明等^[8], 用分光光度计测定OD值, 根据 OD_{260}/OD_{280} 判断DNA纯度。

1.2.2 PCR扩增

PCR反应体系: 10×PCR buffer(无MgCl₂)1.5 μL; MgCl₂(25 mmol/L)0.9 μL; 4×dNTPs(10 mmol/L)0.3 μL; 上下游引物(10 pmol/μL)各0.75 μL; *Taq* DNA聚合酶(5 U/μL)0.2 μL; 模板DNA 2 μL; 加灭菌去离子水至总体积15 μL。PCR反应程序: 95℃预变性5 min, 循环(94℃变性40 s, 54℃复性40 s, 72℃延伸1 min)次数为34, 72℃再延伸8 min, 4℃保存, 并用1%的琼脂糖凝胶电泳检测PCR扩增产物。

1.2.3 PCR-RFLP

取6 μL PCR产物, 加入1.2 μL缓冲buffer, 加入*Msp*酶0.3 μL或*Bsh1236*酶0.2 μL, 然后加灭菌去离子水至12 μL, 置37℃恒温箱中消化7 h, 酶切产物用2%的琼脂糖凝胶电泳检测, 拍照保存。

1.2.4 统计分析模型及方法

考虑试验群体及屠体性状的特点, 构建一般线性模型: $Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + G_k + E_{ijkl}$, 其中 Y_{ijkl} 为个体屠宰性状的观测值; μ 为屠宰性状的群体均值; A_i 为第 i 个品系效应 ($i = 1, 2, 3$); B_j 为性别效应 ($j = 1, 2$, 分别代表公鸡和母鸡); G_k 为第 k 个基因型效应 (k 代表位点基因型); E_{ijkl} 为随机残差效应, 分析用 SAS6.12 软件包。单倍型拆分分析用 PHASE(2.1.1 版本) 软件包^[9,10], 用 DNAStar 软件包中的 MegAlign 软件进行序列比对。

2 结果与分析

2.1 PCR 扩增及酶切结果

引物(MS2, MA2)所扩增片段和预期结果 1,169 bp 一致(图 1), 没有非特异性扩增产物, 可以用于 RFLP 分析。经内切酶 *Msp* 消化后出现 3 种基因型(图 2), 与 GenBank 有相同序列的定为 AA 型(772/397 bp), 突变型为 BB 型(1,169 bp); *Bsh1236* 消化后出现 2 种基因型(图 3), 杂合型 MN 型(1,169/763/406 bp)和突变型 NN(1,169 bp)。

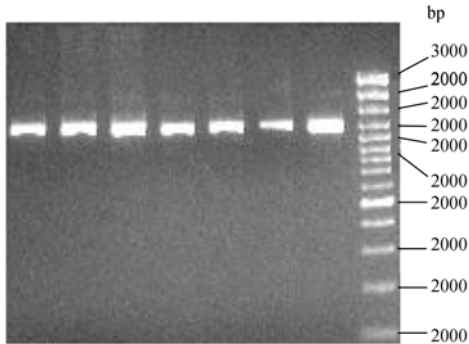


图 1 引物 MS2/MA2 的 PCR 产物图谱
Fig. 1 Profile of PCR products of primers MS2/MA2

2.2 基因型频率

MSTN 基因的 2 个酶切位点的基因型频率和基因频率如表 1 所示。等位基因 *M* 和基因型 *MN* 频率最高的是 A 系, 分别为 0.3667 和 0.7333; 等位基因

N 和基因型 *NN* 频率最高的是 B 系, 分别为 0.7167 和 0.4333, 其中 *MN* 基因型和 *N* 基因占优势。等位基因 *A* 频率最高的是 B 系, 为 0.8583, 基因型 *AA* 频率最高的是 A 系, 为 0.8; 等位基因 *B* 和基因型 *BB* 频率最高的是 C 系, 分别为 0.375 和 0.2333, 其中 *AA* 基因型和 *A* 基因占优势。

将 G(2100)A 和 G(2109)A 两位点联合进行单倍型分析, 共产生 4 种单倍型 *NA*、*NB*、*MA* 和 *MB*, 频率分别为 0.5977, 0.0828, 0.1773, 0.1422, 群体中出现 5 种基因型, 即 *NA/MA*、*NA/MB*、*NA/NA*、*NB/MB* 和 *NB/MA*, 前 4 种基因型的频率分别为 0.3278、0.1722、0.3611、0.1389。

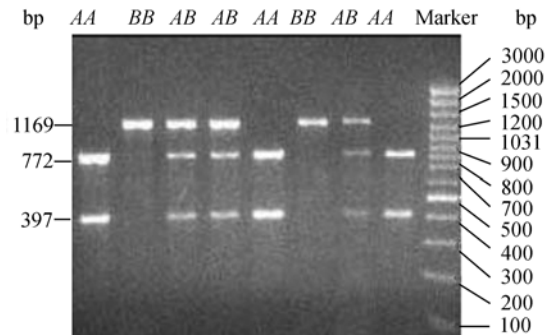


图 2 *MSTN* 基因 *Msp* 酶切后图谱
Fig. 2 Profile of *MSTN* gene digested by *Msp*

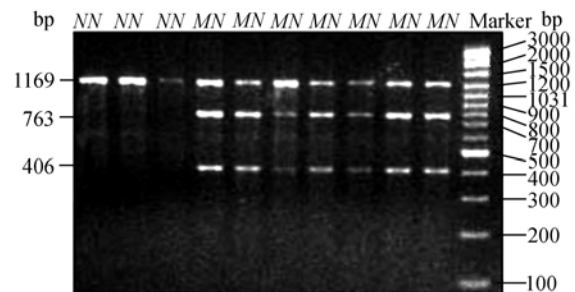


图 3 *MSTN* 基因 *Bsh1236* 酶切后图谱
Fig. 3 Profile of *MSTN* gene digested by *Bsh1236*

表 1 *MSTN* 基因 *Bsh1236* 和 *Msp* 酶切基因型频率和基因频率

Table 1 The genotype frequencies and allele frequencies of *MSTN* gene digested by *Bsh1236* and *Msp*

品系 Line	基因型频率 Genotype frequency			基因频率 Allele frequency		基因型频率 Genotype frequency			基因频率 Allele frequency	
	<i>MM</i>	<i>MN</i>	<i>NN</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>AA</i>	<i>AB</i>	<i>BB</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
C 系 Line C	0	0.6167	0.3833	0.3083	0.6917	0.4833	0.2833	0.2333	0.6250	0.3750
A 系 Line A	0	0.7333	0.2667	0.3667	0.6333	0.8000	0.0833	0.1167	0.8417	0.1583
B 系 Line B	0	0.5667	0.4333	0.2833	0.7167	0.7833	0.1500	0.0667	0.8583	0.1417

总计 Total	0	0.6389	0.3611	0.3194	0.6806	0.6889	0.1722	0.1389	0.7750	0.2250
----------	---	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

2.3 品系间基因型频率的 χ^2 检验

对单个多态位点的基因型频率及这 2 个位点联合基因型频率在这些品系间进行 χ^2 检验(表 2), 其结果显示频率差异均不显著($P > 0.05$), 表明品系间的基因型没有显著差异($P > 0.05$)。

2.4 总体遗传效应分析

考虑品系、性别和基因型 3 因素, 对各个屠体性状进行了方差分析。(1)3 个品系在所分析的 13 个屠体性状指标中有 12 个(活重、屠宰重、半净腔重、全净腔重、胸肌重、腿肌重、腹脂重、半净腔率、全净腔率、胸肌率、腿肌率、腹脂率, 即不包括屠宰率)存在极显著差异($P < 0.01$); 不同性别在 7 个指标(活重、屠宰重、半净腔重、全净腔重、胸肌重、腿肌重、胸肌率)上有极显著差异($P < 0.01$), 在 2 个指标(腹脂重、屠宰率)上有显著差异($P < 0.05$); 2100 位点基因型在腹脂重和屠宰率上分别有显著($P < 0.05$)和极显著($P < 0.01$, 差异, 2109 位点基因型在屠宰率、半净腔率上有显著差异($P < 0.05$)。

型时: 不同联合基因型只在屠宰率上有显著影响($P < 0.05$), 品系和性别的影响与分析含有单个多态位点基因型时的一样。

2.5 品系间基因型效应分析

采用 SAS 统计软件中的非均衡数据的方差分析(GLM)对不同基因型与屠体性状进行分析, 并用最小显著差数法(LSD)进行多重比较(表 3)。结果显示: 杂合型 MN 只在腹脂重和屠宰率上显著($P < 0.05$)高于突变型 NN; 基因型 AB 和 BB 在屠宰率上显著($P < 0.05$)高于基因型 AA, 杂合型 AB 在胸肌重和胸肌率上分别显著($P < 0.05$)和极显著($P < 0.01$)高于基因型 AA, 基因型 AA 在腹脂重和腹脂率上都极显著($P < 0.01$)高于突变型 BB, 而在腿肌重上, 突变型 BB 显著($P < 0.05$)低于基因型 AA 和 AB; 基因型 NA/MA 在腹脂重和腹脂率上极显著($P < 0.01$)高于其他联合基因型, 在胸肌率上极显著($P < 0.01$)低于其他联合基因型; 基因型 NA/NA 在屠宰率上极显著($P < 0.01$)低于基因型 NA/MB 和 NB/MB。

表 2 品系间基因型频率和联合基因型频率的 χ^2 检验

Table 2 The χ^2 tests of genotype frequencies and com-genotype frequencies among lines

	Bsh1236 酶切基因型频率 Genotype frequency based on Bsh1236	Msp 酶切基因型频率 Genotype frequency based on Msp	联合基因型频率 Com-genotype frequency
² 值 Chi-square value	0.0634	0.3180	0.5550
显著 Prob.	0.9688	0.9886	0.9971

表 3 品系间同位点不同基因型之间或联合基因型之间的多重比较(部分结果)

Table 3 The partial results of multiple comparisons among genotypes in the same locus or com-genotypes in lines

基因型 Genotype	胸肌重 BMW(g)	腿肌重 LMW(g)	腹脂重 AFW(g)	屠宰率 CP(%)	胸肌率(%) BMP	腹脂率(%) AFP
MN			8.7143 ± 0.4762 ^a	0.8994 ± 0.0017 ^a		
NN			7.0439 ± 0.6356 ^b	0.8918 ± 0.0023 ^b		
AA	97.9129 ± 1.4883 ^a	160.8997 ± 2.0978 ^a	8.0101 ± 0.4682 ^A	0.8940 ± 0.0016 ^a	0.1436 ± 0.0011 ^{Aa}	0.0115 ± 0.0007 ^A
AB	104.5563 ± 2.9915 ^b	170.6893 ± 4.2164 ^a	9.2517 ± 0.9411 ^{AB}	0.9017 ± 0.0033 ^b	0.1452 ± 0.0022 ^{Bb}	0.0122 ± 0.0013 ^{AB}
BB	97.7024 ± 3.3222 ^{ab}	160.8429 ± 4.6825 ^b	7.1979 ± 1.0451 ^B	0.9035 ± 0.0037 ^b	0.1454 ± 0.0024 ^b	0.0104 ± 0.0015 ^B
NA/MA	95.9371 ± 2.2408 ^a	160.9474 ± 3.1709 ^a	9.1805 ± 0.6977 ^A	0.8966 ± 0.0025 ^{ac}	0.1407 ± 0.0016 ^A	0.0129 ± 0.0010 ^A
NA/MB	104.7697 ± 2.9936 ^b	170.6841 ± 4.2363 ^a	9.1253 ± 0.9321 ^B	0.9014 ± 0.0033 ^{Bc}	0.1455 ± 0.0021 ^B	0.0121 ± 0.0013 ^B
NA/NA	99.5524 ± 2.0362	160.8601 ± 2.8814	7.0388 ± 0.6340 ^B	0.8919 ± 0.0023 ^{Aa}	0.1460 ± 0.0015 ^B	0.0103 ± 0.0009 ^B
NB/MB	97.8376 ± 3.3205	160.8397 ± 4.6989 ^b	7.1178 ± 1.0339 ^B	0.9033 ± 0.0037 ^{Bbc}	0.1456 ± 0.0024 ^B	0.0103 ± 0.0014 ^B

注: 同位点不同基因型之间或者联合基因型之间的多重比较。同一列右标大写字母不同表示基因型之间差异极显著($P < 0.01$); 同一列小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$); 有相同字母则表示不显著($P > 0.05$)。胸肌重=BMW, 腿肌重=LMW, 腹脂重=AFW, 屠宰率=CP, 胸肌率=BMP, 腹脂率=AFP。

Notes: The multiple comparisons were made among genotypes in the same locus or com-genotypes. The different capital letters in the same column indicated significant deviation ($P < 0.01$) between the means in genotypes, and the different small letters in the same column indicated significant deviation ($P < 0.05$). The same letters indicated no significant deviation ($P > 0.05$). Breast muscle weight=BMW, leg muscle weight=LMW, abdominal fat weight=AFW, carcass percent=CP, breast muscle percent=BMP, abdominal fat percent=AFP.

3 讨 论

肌肉生长抑制素的正常功能是调节动物骨骼肌的总量,使之保持适当的比例^[11]。Langley等^[12]还发现,*MSTN*基因与肌源性决定基因(*MyoD*)的功能相关,研究认为*MSTN*可能是*MyoD*的下游靶基因,*MyoD*可以通过调控*MSTN*基因的表达来调节成肌细胞的细胞周期。McPherron等^[13]分析了比利时蓝双肌牛,表明是外显子3缺失11 bp后造成*MSTN*失去了生物学功能。

*MSTN*除调控肌肉生长外,还与脂肪的代谢有关^[14,15]。Kim等^[14]用*MSTN*处理3T3-L1细胞,发现*MSTN*抑制前脂肪细胞的分化受(或部分)C/EBP α 和PPAR- γ 的调控。Lin等^[15]研究了*MSTN*基因敲除小鼠的肌生成和脂肪形成,发现与这种小鼠肌肉发育增加相关联的是脂肪形成的降低,随后导致瘦蛋白分泌下降,同时在两种肥胖遗传模型(ob/ob, A(y))中研究*MSTN*基因突变的效果,发现失去*MSTN*后脂肪沉积和异常糖代谢受到部分抑制。

本文对鸡*MSTN*基因外显子1编码区上存在的G(2100)A和G(2109)A两个突变位点进行突变后造成*Bsh1236*和*Msp*酶切位点的消失。对单个多态位点的基因型及这2个位点联合分析的基因型在这些品系间进行 χ^2 检验,其结果显示频率差异均不显著($P > 0.05$),表明品系间的基因型没有显著差异($P > 0.05$)。基因型NA/MA在腹脂重和腹脂率上极显著($P < 0.01$)高于其他联合基因型,在胸肌率上极显著($P < 0.01$)低于其他联合基因型;基因型NA/NA在屠宰率上极显著($P < 0.01$)低于基因型NA/MB和NB/MB。而杂合型MN只在腹脂重和屠宰率上显著($P < 0.05$)高于突变型NN,且没有出现纯合型MM,提示单独研究G(2100)A位点意义不大。

杂合型AB在胸肌重和胸肌率上分别显著($P < 0.05$)和极显著($P < 0.01$)高于基因型AA,突变型BB在胸肌率上也显著($P < 0.05$)高于基因型AA;AA型在腹脂重和腹脂率上都极显著($P < 0.01$)高于BB型。在腿肌重上,突变型BB却显著($P < 0.05$)低于基因型AA和AB,而腿肌率指标中3种基因型的差别均不显著($P > 0.05$)。结果说明本试验样本中的B等位基因具有增加胸肌重和胸肌率的效应,同时有降低腿肌重和脂肪含量的遗传效应。G(2109)A突变位点对胸肌和腿肌的影响不一致,下一步有必要研究多态位点对肌纤维粗细的遗传效应,以及*MSTN*基因在胸

肌和腿肌上表达量的差异。

参考文献(References):

- [1] McPherron AC, Lawler AM, Lee SJ. Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF-beta superfamily member. *Nature*, 1997, 387: 83-90.
- [2] Szabo G, Dallmann G, Muller G, Patthy L, Soller M, Varga L. A deletion in the *Myostatin* gene causes the compact (Cmpt) hypermuscular mutation in mice. *Mammalian Genome*, 1998, 9: 671-672.
- [3] Wehling M, Cai B, Tidball JG. Modulation of Myostatin expression during modified muscle use. *Faseb Journal*, 2000, 14(1): 103-110.
- [4] HU Lan, GUO Dong-Xin, HU Rui, LIU Mei, WANG Na, LUAN Xin-Hong. Expression rule of *MSTN* gene in big bone chicken. *Animal Science & Veterinary Medicine*, 2003, 20(11): 24-27.
胡兰, 郭东新, 胡锐, 刘梅, 王娜, 栾新红. 大骨鸡中*MSTN*基因表达规律性的研究. *动物科学与动物医学*, 2003, 20(11): 24-27.
- [5] Kocamis H, Kirkpatrick-Keller DC, Richter J, Killefer J. The ontogeny of myostatin, follistatin and activin-B mRNA expression during chicken embryonic development. *Growth Development and Aging*, 1999, 63: 143-150.
- [6] Sazanov A, Ewald D, Buitkamp J, Fries R. A molecular marker for the chicken *Myostatin* gene(GDF8) maps to 7p11. *Animal Genetics*, 1999, 30(5): 388-389.
- [7] GU Zhi-Liang, ZHANG Hai-Feng, ZHU Da-Hai, LI Hui. Single nucleotide polymorphism analysis of the chicken *Myostatin* gene in different chicken lines. *Acta Genetica Sinica*, 2002, 29(7): 599-606.
顾志良, 张海峰, 朱大海, 李辉. 鸡 *Myostatin* 基因单核苷酸多态性的群体遗传学分析. *遗传学报*, 2002, 29(7): 599-606.
- [8] MENG An-Ming, QI Shun-Zhang, GONG Gui-Fen. Poultry DNA finger print formed by four probes. *Progress in Biochemistry and Biophysics*, 1993, 20(2): 139-142.
孟安明, 齐顺章, 宫桂芬. 四个探针产生的家禽DNA指纹图谱. *生物化学与生物物理进展*, 1993, 20(2): 139-142.
- [9] Stephens M, Smith N, Donnelly P. A new statistical method for haplotype reconstruction from population data. *American Journal of Human Genetics*, 2001, 68: 978-989.
- [10] Stephens M, Donnelly P. A comparison of Bayesian methods for haplotype reconstruction from population genotype data. *American Journal of Human Genetics*, 2003, 73: 1162-1169.
- [11] Lee SJ, McPherron AC. Myostatin and the control of skeletal muscle mass. *Current Opinion in Genetics & Development*, 1999, 9(5): 604-607.

- [12] Langley B, Thomas M, Bishop A, Sharma M, Gilmour S, Kambadur R. *Myostatin* inhibits myoblast differentiation by down-regulating MyoD expression. *Journal of Biological Chemistry*, 2002, 277: 49831-49840.
- [13] McPherron AC, Lee SJ. Double muscling in cattle due to mutations in the *Myostatin* gene. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1997, 94: 12457-12461.
- [14] Kim HS, Liang L, Dean RG, Hausman DB, Hartzell DL, Baile CA. Inhibition of preadipocyte differentiation by *Myostatin* treatment in 3T3-L1 cultures. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2001, 281(4): 902-906.
- [15] Lin J, Arnold HB, Della-Fera MA, Azain MJ, Hartzell DL, Baile CA. *Myostatin* knockout in mice increases myogenesis and decreases adipogenesis. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2002, 291(3): 701-706.

2007 之春生命科学期刊沙龙在京举办

由《植物学报》、《遗传学报》、《动物学报》、《昆虫学报》和《中国生物工程杂志》等期刊发起的“2007 之春生命科学期刊沙龙”于 2007 年 4 月 25 日在中国科学院植物研究所举办，研讨的主题是学术期刊的市场与经营。来自中国科学院植物研究所、动物研究所、微生物研究所、遗传与发育生物学研究所、生物物理研究所、心理研究所、基因组研究所、文献情报中心以及中国农业科学院、中国林业科学院、北京大学、中国农业大学、北京林业大学等单位 30 余家期刊和科学出版社的代表共 40 余人参加了会议。

上午会议由中国科学院植物研究所文献信息中心主任暨《植物学报》副主编崔金钟博士和《遗传学报》、《遗传》编辑部李绍武主任主持。植物研究所葛颂副所长首先对各位同行的到来表示热烈欢迎，并结合植物所主办 6 种期刊的经验和体会，希望生命科学期刊同行在当前面临机遇与挑战并存的关键时期，能够加强交流、学习与合作，共同探讨科技期刊的发展和改革问题。随后，李绍武主任汇报了生命科学期刊发行定价及收费情况的调查；崔金钟博士介绍了《植物学报》国际化建设与经营情况。接下来，大家围绕研讨的主题展开了热烈的讨论。《中国农业科学》编辑部路文如主任与《生物工程学报》编辑部武文主任主持了下午的会议，就期刊发展与改革等问题继续讨论。通过 1 天的研讨，大家就下列问题达成了共识：

1. 随着文化体制改革的深入，科技期刊走向市场将成为必然的趋势。生命科学期刊应该树立改革意识、市场意识，并为市场化发展做好准备。有条件的期刊在学术经营的同时，开展市场经营，主动

探索改革之路。

2. 从调查的情况看，目前许多科技期刊的定价偏低。2008 年的发行定价还有较大增长的空间，期刊定价的正常调整对发行量的影响不大。部分期刊支付稿酬的标准偏低，建议适当增加。

3. 科技期刊发布与本学科相关的产品、技术与服务广告，有利于读者和科技人员了解市场信息与新产品、新技术。同时，开展广告业务也是期刊增加收入的重要渠道。在广告经营中提倡诚信服务，广告客户开发与维护并重，为商家宣传产品搭建信息平台，为企业扩大销售切实发挥作用。建议相关期刊之间沟通信息，协调广告报价与价格底线，避免无序竞争，共同维护生命科学期刊的整体形象与利益。

4. 学术期刊在本专业领域中具有重要的地位和影响力，编辑部依托期刊可以开展学术交流与培训活动，从而在扩大刊物影响、发展读者与作者队伍的同时，又策划专集、丰富了稿源，能够产生良好的社会效益与经济效益。

5. 建议科学出版社进一步改进服务，为加盟期刊的出版、印刷、市场营销及网络平台建设等发挥更大的作用，进而扩大加盟期刊阵容，把期刊团结在一起，形成规模效应。

会议间隙，参会人员兴趣盎然地参观了中国科学院植物研究所各编辑部和北京植物园。

本次活动得到了北京信德创业文化公司、玛格泰克科技发展有限公司和北京科信印刷厂的友情赞助。

(崔金钟, 李绍武, 张宏翔)