

波尔山羊与麻城黑山羊杂交 F₁ 代品质性状研究

张年, 索效军, 陈明新, 李晓锋 (湖北省农业科学院畜牧兽医研究所, 湖北武汉 430209)

摘要 [目的]为改良麻城黑山羊提供可靠的依据。[方法]以波尔山羊为父本、麻城黑山羊为母本进行杂交, 研究波麻杂种后代的生长发育性能、繁殖性能、肥育性能和屠宰性能。[结果]波麻杂交一代(F₁)的体型趋向父本, 合群性更好, 有利于放牧管理。6月龄、12月龄的波麻 F₁ 代的体重、胸围与母本存在极显著差异($P < 0.01$), 体高、体长与母本存在显著差异($P < 0.05$)。波麻 F₁ 代的产活羔率高于麻城黑山羊。3月龄的波麻 F₁ 代在90 d的育肥期内, 日增重达93.78 g, 表现出明显的杂种优势。波麻 F₁ 代的产肉性能明显优于麻城黑山羊。[结论]波麻 F₁ 代的生长发育性能、繁殖性能、肥育性能和屠宰性能均优于麻城黑山羊, 表现出良好的杂交优势和适应性。

关键词 麻城黑山羊; 波麻杂交一代; 杂交效果

中图分类号 S826 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)26-11344-02

Study on Hybridization Effect of Boer Goat and Macheng Black Goat

ZHANG Nian et al (Institute of Animal Husbandry and Veterinary, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan, Hubei 430209)

Abstract [Objective] The aim was to provide the reliable basis for the improvement of Macheng black goat. [Method] The Boer goat was used as the male parent and the Macheng black goat was taken as the female parent to be hybridized, the performances of growth, reproduction, fattening and slaughter in hybrid progeny between Boer goat and Macheng black goat were studied. [Result] The somatotype of the hybrid F₁ between Boer goat and Macheng black goat trended to the male parent and the gregariousness was better, which was beneficial to the grazing management. The body weight and the circumference of the hybrid F₁ at 6 months and 12 months old had extremely significant difference with that of the female parent ($P < 0.01$) and the height at withers and body length had significant difference with that of the female parent ($P < 0.05$). The producing live lamb rate of the hybrid F₁ was higher than that of the Macheng black goat. The daily gain of the hybrid F₁ at 3 months old was 93.78 g during the fattening period of 90 d, which showed obvious heterosis. The meat performance of the hybrid F₁ was better than that of the Macheng black goat obviously. [Conclusion] The performances of growth, reproduction, fattening and slaughter in hybrid F₁ between Boer goat and Macheng black goat were all better than that of Macheng black goat, which showed well heterosis and adaptability.

Key words Macheng black goat; Hybrid F₁ between Boer goat and Macheng black goat; Hybridization effect

麻城黑山羊是湖北省著名的地方兼用品种, 主要分布在大别山区, 具有适应性广、抗病力强、耐粗饲、肉质好、繁殖力强等特点, 但其体型较小, 生长相对缓慢, 不能适应现代肉羊产业的发展需要。波尔山羊是原产于南非的世界著名肉用山羊品种, 具有体型大、耐粗饲、生长发育快、抗病力强、适应性广、肉用性能好以及种用价值高等优点, 是世界各国用于改良当地山羊的主要品种之一。

为了使麻城黑山羊原有的优良性状的遗传性能趋于稳定, 消除品种退化, 增大体重、体尺, 统一体型外貌, 提高体质, 保持羊肉高产性能, 稳定遗传力, 提高生长速度, 笔者以波尔山羊为父本, 麻城黑山羊为母本进行杂交改良, 研究波麻杂种后代的生长发育、繁殖性能、肥育性能和屠宰性能的变化, 为改良麻城黑山羊提供可靠的科学依据。

1 材料与方法

1.1 饲养区的自然概况 麻城黑山羊主要产于大别山区, 产区呈典型的丘陵地貌, 平均海拔 250 m, 海拔 1 000 m 以上的高山有 9 座, 最高海拔 1 337 m。主产区地处中纬度地区, 兼有南北气候特点, 年平均气温 12~16℃, 无霜期 230 d, 年降雨量 1 067~1 475 mm。牧草和灌木品种主要有杜鹃、胡枝子、白茅、黄背草、狗牙根、马唐等, 农作物主要有水稻、麦类、棉花、油菜、玉米、花生、薯类等, 农作物秸秆丰富^[1]。

1.2 试验时间、地点及试验羊 试验于 2006 年 5 月~2008 年 4 月在大别山良种牛羊繁育场进行。试验选取健康无病、体重和出生日期相近的波麻 F₁ 代(公母各半)和麻城黑山羊

纯种山羊(公母各半)做比较, 进行生长、肥育、屠宰的分析测试。

1.3 测定项目及方法 在试验点定期对波麻 F₁ 代山羊及麻城黑山羊进行体型外貌、体尺、体重及繁殖性能等项目的观察与测量工作; 同时对部分试验山羊进行一次屠宰测定。测定项目主要包括初生、3月龄、6月龄、12月龄的体尺和体重指标。屠宰测定主要测定屠宰率和净肉率。各项测定指标的测定方法按常规方法进行^[2]。

1.4 数据处理 数据用 DPSv3.01 统计软件, 均值比较用 Duncan 法。

2 结果与分析

2.1 体型外貌及适应性 波麻 F₁ 代山羊与波尔山羊和麻城黑山羊比较, 体型趋向父本, 清秀, 马头状, 大多有角, 耳较母本长, 微下垂或下垂, 耳尖稍钝圆, 头颈部毛色以浅棕色为主, 全白次之, 少有黑色, 背臀部及四肢以白色为主, 亦有黑色或棕色花斑。体型匀称, 四肢粗壮坚实, 颈部粗圆, 胸部宽深, 肌肉丰满, 结构紧凑。波麻 F₁ 代山羊与麻城黑山羊同群放牧观察, 均具有放牧游走能力强、食谱广、采食量大的特点。波麻 F₁ 代山羊对一般疫病的抵抗力更强, 放牧时不乱跑, 合群性更好, 有利于放牧管理。

2.2 生长发育性能 波麻 F₁ 代与麻城黑山羊生长发育情况比较见表 1。由表 1 可知, 在从初生到 12 月龄的 4 个测定点上, 波麻 F₁ 代与麻城黑山羊的体重、胸围在初生、3 月龄时差异显著($P < 0.05$), 而在 6 月龄、12 月龄时波麻 F₁ 代极显著高于麻城黑山羊($P < 0.01$); 体高、体长在初生、3 月龄时差异不显著($P > 0.05$), 但是有升高的趋势, 在 6 月龄、12 月龄时产生了显著差异($P < 0.05$); 管围在 4 个测定点上差异均不显著($P > 0.05$)。

基金项目 科技部畜禽种质资源标准化整理整合及共享平台建设(2005DKA21101); 湖北省攻关项目“麻城黑山羊导入波尔山羊杂交培育肉羊新品系的研究”(2006AA201C240)。

作者简介 张年(1979-), 女, 湖北京山人, 助理研究员, 从事草食家畜育种等方面的研究。

收稿日期 2008-07-02

表 1 波麻 F₁ 代与麻城黑山羊生长发育情况比较 (n=30)Table 1 Comparison of the growth situation of Macheng black goat and F₁ of Boer goat × Macheng black

月龄	组别	体重//kg	体高//cm	体长//cm	胸围//cm	管围//cm
Month old	Group	Body weight	Body height	Body length	Chest circumference	Cannon circumference
初生	波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	2.30 ± 1.43 a	30.03 ± 1.50	29.14 ± 1.60	32.70 ± 2.30 a	6.00 ± 0.40
New born	麻城黑山羊 Macheng black goat	1.80 ± 0.43 b	28.03 ± 1.50	27.13 ± 1.60	31.37 ± 2.30 b	6.58 ± 0.40
3	波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	11.08 ± 3.40 a	44.34 ± 4.93	50.78 ± 4.51	54.04 ± 5.56 a	6.67 ± 1.00
	麻城黑山羊 Macheng black goat	10.03 ± 1.60 b	41.53 ± 2.90	48.23 ± 3.00	52.00 ± 3.50 b	6.40 ± 0.70
6	波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	18.02 ± 4.22 A	59.11 ± 2.65 a	62.00 ± 3.02 a	67.71 ± 3.21 A	7.57 ± 0.77
	麻城黑山羊 Macheng black goat	16.05 ± 4.00 B	53.50 ± 4.50 b	59.10 ± 5.80 b	66.45 ± 5.10 B	7.54 ± 0.70
12	波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	28.60 ± 4.83 A	65.83 ± 3.58 a	67.95 ± 3.78 a	79.12 ± 4.31 A	8.13 ± 0.73
	麻城黑山羊 Macheng black goat	25.50 ± 5.20 B	59.10 ± 4.50 b	64.58 ± 6.00 b	74.69 ± 5.80 B	8.07 ± 1.00

注:同一列、同一月龄相比,大写字母不同为差异极显著 ($P < 0.01$),小写字母不同为差异显著 ($P < 0.05$),未标注者为不显著。下表同。

Note: Different capital letters in a row of the same month old mean extremely significant differences ($P < 0.01$), different lowercases mean significant differences ($P < 0.05$). No letter means not significant. The same as follows.

2.3 繁殖性能 波麻 F₁ 代山羊与麻城黑山羊繁殖性能比较见表 2。由表 2 可知,波麻 F₁ 代山羊在性成熟月龄、初配月龄上较麻城黑山羊略晚,但差异均不显著 ($P > 0.05$);产羔

率、产活羔率和年产胎次相近 ($P > 0.05$),产羔率波麻 F₁ 代较麻城黑山羊稍低,而产活羔率波麻 F₁ 代有高于麻城黑山羊的趋势。

表 2 波麻 F₁ 代山羊与麻城黑山羊繁殖性能比较 (n=30)Table 2 Comparison of the reproductive performance of Macheng black goat and F₁ of Boer goat × Macheng black

组别	性成熟月龄	初配月龄	产羔率//%	产活羔率//%	年产胎次
Group	Month old of sexual maturity	Month old of first mating	Lamb rate	Live lamb rate	Annual fetal times
波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	5 ~ 6	9 ~ 11	190.00 ± 0.89	82.08 ± 0.33	1.68 ± 0.17
麻城黑山羊 Macheng black goat	4 ~ 5	8 ~ 10	195.00 ± 1.10	80.42 ± 0.36	1.70 ± 0.19

2.4 肥育性能 波麻 F₁ 代山羊与麻城黑山羊肥育效果比较见表 3。由表 3 可知,选择初生日期和体型体尺相当的 3 月龄波麻 F₁ 代和麻城黑山羊,经测定波麻 F₁ 代的平均始重 10.03 kg,与麻城黑山羊的 9.80 kg 差异不显著 ($P > 0.05$)。在 90 d 育肥期内,波麻 F₁ 代净增重 8.44 kg,比麻城黑山羊的 6.52 kg 提高了 29.45% ($P < 0.05$),且日增重达到 93.78 g,比麻城黑山羊的 72.47 g 提高了 29.41% ($P < 0.01$),表现出明显的杂种优势。

2.5 屠宰性能 波麻 F₁ 代与麻城黑山羊屠宰性能比较见表 4。由表 4 可知,12 月龄山羊屠宰时,波麻 F₁ 代的宰前活重、胴体重、净肉重分别为 27.82, 14.33 和 8.93 kg,分别比麻城黑山羊提高了 10.09%, 14.92% 和 20.19% ($P < 0.05$);波麻 F₁ 代的屠宰率和净肉率为 51.50% 和 62.31%,分别比麻城黑山羊提高了 2.17 和 2.65 个百分点 ($P < 0.05$),说明波麻 F₁ 代的产肉性能明显优于麻城黑山羊。

3 小结与建议

(1) 试验结果表明,应用波尔山羊对湖北省本地麻城黑山羊进行杂交改良效果明显。波麻 F₁ 代山羊生长发育、体尺和体重指标、肥育性能等较麻城黑山羊均有显著提高,也表现出较强的适应性,具有生长快、个体大等肉用型山羊的特点,同时保持了良好的繁殖性能,这一结果与波尔山羊改良国内其他本地山羊能提高生产性能的试验结果一致^[3-4],杂交效果显著,值得推广。

(2) 经波尔山羊杂交改良的波麻 F₁ 代屠宰性能明显提高,屠宰率、净肉率显著高于同龄麻城黑山羊,且大部分屠宰性能指标接近父本。波尔山羊与麻城黑山羊杂交改良表现出良好的杂种优势。

(3) 波尔山羊在对湖北省本地麻城黑山羊的杂交改良中,仅 F₁ 代的效果较好,如增加杂交代数,则会表现出生长

表 3 波麻 F₁ 代山羊与麻城黑山羊肥育效果比较 (n=20)Table 3 Comparison of the fattening effects of Macheng black goat and F₁ of Boer goat × Macheng black

组别	始重//kg	末重//kg	平均日增重//g
Group	Initial weight	Final weight	Average daily gain
波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	10.03 ± 1.59	18.47 ± 2.17 a	93.78 ± 9.21 A
麻城黑山羊 Macheng black goat	9.80 ± 1.45	16.32 ± 2.07 b	72.47 ± 10.34 B

注:始、末重均在空腹 24 h, 停水 2 h 后用相同的称量工具进行称量。

Note: Initial weight and final weight are obtained by the same weighing tool after fasting for 24 h and cutting off the water supply for 2 h, respectively.

表 4 波麻 F₁ 代与麻城黑山羊屠宰性能比较 (n=6)Table 4 Comparison of the slaughter performance of Macheng black goat and F₁ of Boer goat × Macheng black

组别	宰前活重//kg	胴体重//kg	净肉量//kg	屠宰率//%	净肉率//%
Group	Live weight before slaughter	Carcass weight	Net meat amount	Slaughter rate	Net meat rate
波麻 F ₁ F ₁ of Boer goat × Macheng black	27.82 ± 1.25 a	14.33 ± 0.85 a	8.93 ± 0.57 a	51.50 ± 0.93 a	62.31 ± 0.35 a
麻城黑山羊 Macheng black goat	25.27 ± 1.23 b	12.47 ± 0.73 b	7.43 ± 0.34 b	49.33 ± 1.02 b	59.66 ± 0.88 b

注:空腹 24 h, 停水 2 h 后进行心脏放血屠宰。

Note: Heart bloodletting slaughter was conducted after 24 h fasting and 2 h cutting off the water supply.

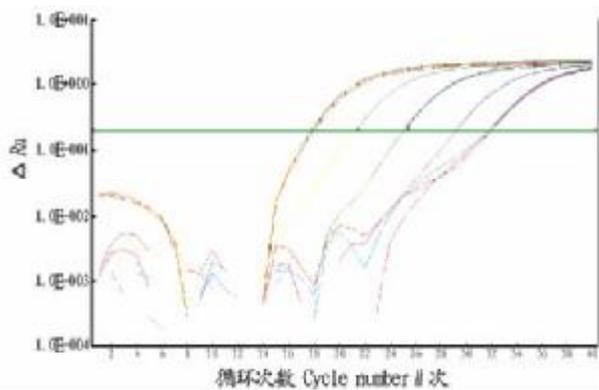


图 1 标准样品荧光扩增曲线

Fig. 1 Fluorescent amplification curve of standard sample

(lg Concentration of Starting Templates, lgCo) 为横坐标, 以循环阈值为纵坐标, 可以得出该次反应的定量标准曲线 (图 2), 由此可见, 起始拷贝数越多, Ct 值越小。该曲线的斜率为 $-3.549\ 632$, R^2 值为 $0.997\ 867$ 。因此, 只要获得未知样品的 Ct 值, 即可从标准曲线上计算出该样品的起始拷贝数。另外, 从图 2 中还可以知道这 3 个标准样品的重复性很好, 试验可信度比较高。

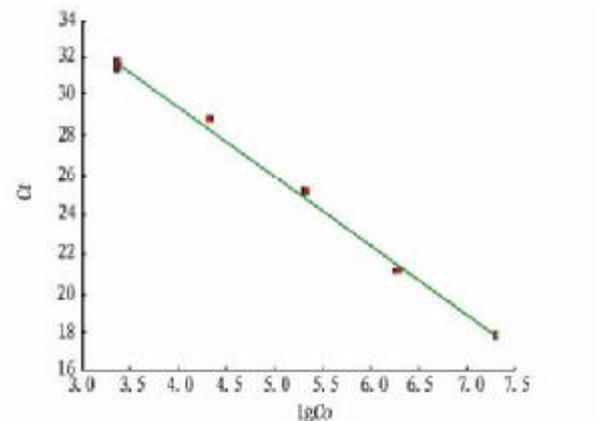


图 2 定量标准曲线

Fig. 2 Quantitative standard curve

3 讨论

将外源基因导入植物体内后, 要对其进行一系列的生物学检测, 首先要检测被转移的外源基因是否稳定的整合到染

色体上, 接着就是检测外源基因在染色体上有多少个拷贝数, 以及每个转基因的表达水平如何。目前, 荧光定量 PCR 技术检测外源基因拷贝数是一个比较新的检测技术, 是 DNA、RNA 定量分析检测的一次飞跃, 它具有高特异性和高信噪比优势, 需要 DNA 量少、不需进行放射性检测, 并且实现了实时监控, 无需进行扩增后处理, 提高了工作效率, 减少了误差, 为转基因拷贝数定量应用提供了方便, 特别适于转基因生物早期鉴定, 以减少不必要的人力、财力浪费。在农业生产中, 作物的生长期相对较长, 遗传分析较复杂, 实时荧光定量 PCR 技术具有较高的准确性与稳定性, 再加上它高通量和低成本的优点, 必将代替传统的检测方法。

实时荧光定量 PCR 通过荧光信号的检测可以直接对产物进行定量, 试验根据转基因抗虫棉中 *Bt* 基因的序列设计引物和 Taqman 探针, 以含有 *Bt* 基因的质粒 pG4AB 为模板, 建立了实时荧光定量 PCR 检测转基因抗虫棉中 *Bt* 基因拷贝数的新方法, 定量检测区间为 $10^2 \sim 10^6$ 拷贝/ μl 水平, 在此范围时, 相关系数 R^2 值为 $0.997\ 867$, 测定结果准确可靠。该研究为 *Bt* 基因的深入研究提供了新的先进可靠的手段。

参考文献

- [1] LARRAMENDY M L, EL-RIFAI W, KOKKOLA A, et al. Comparative genomic hybridization reveals differences in DNA copy number changes between sporadic gastric carcinomas and gastric carcinomas from patients with hereditary nonpolyposis colorectal cancer[J]. *Cancer Genet Cytogene*, 1998, 10(1): 62-65.
- [2] KALLIONIEMI A, VISAKORPI T, KARHU R, et al. Gene copy number analysis by fluorescence in situ hybridization and comparative genomic hybridization[J]. *Methods*, 1996, 1: 113-121.
- [3] ARMOUR J A, SISMANI C, PATSALIS P C, et al. Measurement of locus copy number by hybridization with amplifiable probe[J]. *Nucleic Acids Res*, 2000, 28(2): 605-609.
- [4] LUCITO R, WEST J, REINER A, et al. Detecting gene copy number fluctuation in tumor cells by microarray analysis of genomic representations[J]. *Genome Res*, 2000, 10(11): 1726-1736.
- [5] CALLAWAY A S, ABRANCHES R, SCROGGS J, et al. High-throughput transgene copy number estimation by competitive PCR[J]. *Plant Molecular Biology Reporter*, 2002, 20: 265-277.
- [6] MASON G, PROVERO P, VAIRA A M, et al. Estimating the number of integrations in transformed plants by quantitative real-time PCR[J]. *BMC Biotechnol*, 2002, 2(1): 20.
- [7] SONG P, CAI C Q, SKOKUT M, et al. Quantitative real-time PCR as a screening tool for estimating transgene copy number in WHISKERS(tm)-derived transgenic maize[J]. *Plant Cell Rep*, 2002, 20: 948-954.

(上接第 11345 页)

速度、毛色等性状的不稳定性, 在实际利用波尔山羊进行杂交改良时应注意个体的纯合程度。由于大别山区牧草及羊种资源十分丰富, 为了提高大别山区山羊生产水平, 应充分发挥麻城黑山羊的杂交改良优势, 扬长避短, 大力发展肉用商品山羊生产, 建立肉羊生产带, 并将品种改良化、饲养科学化, 加快大别山区养羊业的发展。

参考文献

- [1] 丁山河, 陈红领. 湖北省家畜家禽品种志[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2004: 122-125.
- [2] 张沅. 家畜育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 杨智青, 丁海荣, 陈应江, 等. 波尔山羊对徐淮山羊改良效果研究[J]. *江西农业学报*, 2007, 19(4): 73-76.
- [4] 姚林宇, 姚庆荣. 波尔山羊与本地白山羊杂交效果试验[J]. *畜牧与兽医*, 2005, 37(9): 28-29.