

波尔山羊头颈部毛色特征以及黑色蹄色的遗传方式

李祥龙, 巩元芳, 刘铮铸, 韩秀丽

(河北职业技术师范学院动物科学系, 昌黎, 066600)

摘要:通过实际观察、考察育种记录、遗传分析和适合性检验,分析了秦皇岛市波尔山羊繁育改良研究中心波尔山羊以及波尔山羊与唐山奶山羊级进杂交改良后代的头颈部毛色特征及蹄色特征的遗传方式。结果表明,波尔山羊头颈部毛色特征以及黑色蹄两个性状均分别由两个连锁在同一条常染色体上的隐性基因控制,二者间为不完全连锁遗传,其遗传距离为 7.5 个遗传单位。

关键词:波尔山羊;头颈部毛色特征;黑色蹄;遗传方式

中图分类号:Q953;S827

文献标识码:A

文章编号:0253-9772(2002)06-0659-04

Inheritance of Head and Neck Colour and Black Hoof of Boer Goat

LI Xiang-long, GONG Yuan-fang, LIU Zheng-zhu, HAN Xiu-li

(Department of Animal Science, Hebei Vocation-technical Teachers College, Changli hebei, 066600, China)

Abstract: The inheritance of head and neck color and black hoof of Boer goats and their offspring were analyzed by observing, breeding data and statistic test in the Crossbreeding and Improving Research Center of Boer goat in Qinhuangdao city. The results indicated that the color of head and neck and black hoof of Boer goat were all controlled respectively by two linked recessive genes on one autosome. The rate of crossing-over between the genes of head and neck color and black hoof was 7.5 genetic units.

Key words: boer goat; color of head and neck; black hoof; inheritance

波尔(Boer)山羊是原产于南非的世界上著名的肉用山羊品种,由于其具有生长发育快、繁殖力高和适应性强等特点而被世界各国引种进行地方山羊品种的杂交改良。波尔山羊自 1995 年首次由德国引入我国以来,表现出良好的适应性和杂交改良效果。在利用波尔山羊杂交改良我国地方山羊品种的过程中,波尔山羊的头颈部毛色特征、蹄色等质量性状的遗传行为越来越被人们所关注。一般认为,波尔山羊头颈部毛色为棕(红)色,在额中至鼻端有一白色毛带,毛带中允许有一定数量的棕斑,蹄壁呈棕或黑

色^[1]。在山羊的毛色遗传中,一般认为白色对其它毛色(包括棕色和黑色)为显性^[2,3]。尽管南非波尔山羊育种协会早在 1959 年就已经成立并选育成功了目前世界上著名的波尔山羊肉用山羊品种,但关于其头颈部毛色特征以及蹄色的遗传规律还很少进行研究,因此本文拟通过分析波尔山羊及波尔山羊与唐山奶山羊杂交改良后代的育种记录资料,探明这些质量性状的遗传规律,以期为波尔山羊的纯繁以及地方山羊品种的杂交改良工作提供科学依据。

收稿日期:2001-08-27;修回日期:2002-10-08

基金项目:河北省教育厅项目(课题编号:2001249)部分内容

作者简介:李祥龙(1963-),男(汉),河北人,博士,教授,专业方向:动物遗传育种。Tel:0335-2039183

1 材料和方法

通过对秦皇岛市波尔山羊繁育改良研究中心饲养的纯种波尔山羊及纯种波尔山羊与唐山奶山羊级进杂交所生的一代羊、二代羊和三代羊的头颈部毛色特征、蹄色进行实际观察、考察育种记录资料,对所得数据资料进行遗传分析和适合性检验^[4],得出波尔山羊头颈部毛色特征和黑色蹄的遗传规律并用两点测验法测定连锁基因的遗传距离。

2 结果和讨论

2.1 波尔山羊头颈部毛色特征的遗传规律

如前所述,波尔山羊头颈部毛色特征为棕(红)色,在额中至鼻端有一白色毛带,毛带中允许有一定数量的棕色斑^[1],唐山奶山羊头颈部为白色。纯种波尔山羊与唐山奶山羊杂交,所产的 33 只杂交一代羊头颈部全都表现为唐山奶山羊的白色特征。纯种波尔山羊与杂交一代羊进行级进杂交,所产的 54 只级进杂交二代羊中有两种类型个体,一种类型头颈部毛色特征表现为波尔山羊类型,共计 25 只,另一种类型头颈部毛色特征为唐山奶山羊的白色类型,共计 29 只。波尔山羊与杂交二代羊中头颈部毛色特征为唐山奶山羊类型的个体进行级进杂交,所生 12 只级进杂交三代羊中也出现了波尔山羊和唐山奶山羊两种类型个体,均为 6 只。而波尔山羊与杂交二代羊中头颈部毛色特征为波尔山羊类型的个体进行级进杂交时,所生的 9 只后代中全部为波尔山羊类型。经检验上述杂交类型中毛色特征的变化未发现性别差异。

根据上述杂交结果,可以认为波尔山羊头颈部毛色特征受一个常染色体隐性基因控制。现假定波尔山羊头颈部毛色特征的基因为 a ,其基因型为 aa ,唐山奶山羊头颈部白色特征的基因为 A ,其基因型为 AA ,则杂交一代羊只的头颈部毛色应为唐山奶山羊的白色特征(Aa),与实际杂交结果完全一致。

波尔山羊(aa)与杂交二代羊中头颈部毛色特征为波尔山羊类型的个体(aa)级进杂交时,所生杂交三代应全部为波尔山羊类型(aa),与实际杂交结果也完全一致。

纯种波尔山羊(aa)与杂交一代羊(Aa)级进杂交以及波尔山羊(aa)与杂交二代羊中头颈部毛色特征为唐山奶山羊类型个体(Aa)级进杂交相当于

回交,所生杂交二代和三代羊中波尔山羊类型(aa)和唐山奶山羊类型(Aa)之比例应为 1:1。实际杂交结果及适合性检验结果如表 1、表 2、表 3 和表 4 所示。

表 1 波尔山羊头颈部毛色特征遗传的
适合性检验结果(雄性)

Table 1 The statistic test of inheritance of head and neck color for Boer goats and their offspring(male goat)

类 型	实际观察数	理论数	适合性检验
唐山奶山羊类型	15	12	$\chi^2 = 1.04$
波尔山羊类型	9	12	
总 数	24	24	

注:纯种波尔山羊(aa)与杂交一代羊(Aa)级进杂交结果。

查表 $\chi_{0.05(1)}^2 = 3.84$, $\chi_c^2 < \chi_{0.05(1)}^2$, $P > 0.05$, 差异极显著,符合 1:1。

表 2 波尔山羊头颈部毛色特征遗传的
适合性检验结果(雌性)

Table 2 The statistic test of inheritance of head and neck color for Boer goats and their offspring(nanny goat)

类 型	实际观察数	理论数	适合性检验
唐山奶山羊类型	14	15	$\chi^2 = 0.032$
波尔山羊类型	16	15	
总 数	30	30	

注:纯种波尔山羊(aa)与杂交一代羊(Aa)级进杂交结果。

查表 $\chi_{0.05(1)}^2 = 3.84$, $\chi_c^2 < \chi_{0.05(1)}^2$, $P > 0.05$, 差异不显著,符合 1:1。

表 3 波尔山羊头颈部毛色特征遗传的
适合性检验结果(雄性)

Table 3 The statistic test of inheritance of head and neck color for Boer goats and their offspring(male goat)

类 型	实际观察数	理论数	适合性检验
唐山奶山羊类型	3	3.5	$\chi^2 = 0$
波尔山羊类型	4	3.5	
总 数	7	7	

注:纯种波尔山羊(aa)与杂交二代羊(Aa)级进杂交结果。

查表 $\chi_{0.05(1)}^2 = 3.84$, $\chi_c^2 < \chi_{0.05(1)}^2$, $P > 0.05$, 差异不显著,符合 1:1。

表 4 波尔山羊头颈部毛色特征遗传的
适合性检验结果(雌性)

Table 4 The statistic test of inheritance of head and neck
color for Boer goats and their offspring(nanny goat)

类 型	实际观察数	理论数	适合性检验
唐山奶山羊类型	3	2.5	$\chi^2=0$
波尔山羊类型	2	2.5	
总 数	5	5	

注:纯种波尔山羊(*aa*)与杂交二代羊(*Aa*)级进杂交结果。

查表 $\chi^2_{0.05(1)}=3.84$, $\chi^2 < \chi^2_{0.05(1)}$, $P > 0.05$, 差异不显著,符合 1:1。

由以上四表结果表明,波尔山羊头颈部毛色特征的遗传属常染色体隐性遗传。

2.2 波尔山羊黑色蹄的遗传规律

波尔山羊蹄壁为黑色^[1],唐山奶山羊为白色。纯种波尔山羊与唐山奶山羊杂交,所产的 33 只杂交一代羊全部为唐山奶山羊类型的白色蹄。在所调查的 40 只级进杂交二代(纯种波尔山羊与一代羊级进杂交所生后代)和级进杂交三代(波尔山羊与级进杂交二代羊中蹄色为唐山奶山羊类型的白色蹄色羊个体级进杂交所生)羊中,也有两种类型个体,一种类型表现为波尔山羊类型的黑色蹄,共计 18 只,另一种类型为唐山奶山羊类型的白色蹄,共计 22 只。而波尔山羊与杂交二代羊中蹄色为波尔山羊类型的黑色蹄个体级进杂交时,所生的 8 只后代中全部为波尔山羊类型的黑色蹄。上述杂交类型中蹄色特征的变化也未发现性别差异。

波尔山羊黑色蹄的遗传表现出与头颈部毛色特征相似的遗传规律。现假定波尔山羊的黑色蹄受常染色体隐性基因控制,基因型为 *bb*,唐山奶山羊白色蹄基因型为 *BB*。根据这一假定,杂交一代羊的蹄色均应为唐山奶山羊类型的白色特征,这与实际的杂交结果是一致的。

波尔山羊(*bb*)与杂交二代羊中蹄色特征为波尔山羊类型的个体(*bb*)级进杂交时,所生杂交三代应全部为波尔山羊类型(*bb*),这一点也与杂交结果完全一致。

纯种波尔山羊(*bb*)与杂交一代羊(*Bb*)级进杂交以及波尔山羊(*bb*)与杂交二代羊中蹄色特征为唐山奶山羊类型个体(*Bb*)级进杂交相当于回交,所生杂

交二代和三代羊中波尔山羊类型(*bb*)和唐山奶山羊类型(*Bb*)之比例应为 1:1。实际杂交结果及适合性检验结果如表 5 所示。

表 5 波尔山羊蹄色遗传的适合性检验结果

Table 5 The statistic test of inheritance of black hool for
Boer goats and their offspring

类 型	实际观察数	理论数	适合性检验
白色蹄色	22	20	$\chi^2=0.2250$
黑色蹄色	18	20	
总 数	40	40	

查表 $\chi^2_{0.05(1)}=3.84$, $\chi^2 < \chi^2_{0.05(1)}$, $P > 0.05$, 差异不显著,符合 1:1,说明波尔山羊的黑色蹄也是由一个常染色体隐性基因控制。

2.3 波尔山羊头颈部毛色特征与黑色蹄的连锁遗传分析

纯种波尔山羊(*aabb*)与唐山奶山羊(*AABB*)杂交,所生一代羊(*AaBb*)应全部表现唐山奶山羊类型的头颈部白色特征和白色蹄色特征,这与杂交结果是一致的。纯种波尔山羊(*aabb*)与一代羊(*AaBb*)级进杂交,相当于回交。如果控制波尔山羊头颈部毛色特征的基因与控制黑色蹄色特征的基因属独立遗传,则回交后代中应出现 4 种类型的个体,其中两种为亲本类型,即 *AaBb*(白色头颈和白色蹄)和 *aabb*(波尔山羊头颈毛色和黑色蹄),另外两种为重组类型,即 *Aabb*(白色头颈和黑色蹄)和 *aaBb*(波尔山羊头颈毛色和白色蹄),而且 4 种类型的比例应为 1:1:1:1。而实际中没有出现 *Aabb* 这种类型的个体,同时 *aaBb* 类型数量也很少。实际观察值和适合性检验结果如表 6 所示。

表 6 波尔山羊头颈部毛色特征及
黑色蹄的连锁遗传分析

Table 6 The linked genetic analysis of head and neck color
and black hoolfor Boer goats and their offspring

类 型	实际观察数	理论数	适合性检验
白色头颈和白色蹄	19	10	$\chi^2=29.4$
白色头颈和黑色蹄	0	10	
波尔山羊头颈毛色和黑色蹄	18	10	
波尔山羊头颈毛色和白色蹄	3	10	
总 数	40	40	

