

KEXUEYANGZHU SHOUCE

科学养猪手册

李同洲 主编



中国农业大学出版社

科学养猪手册

李同洲 主 编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学养猪手册/李同洲主编. —北京:中国农业
大学出版社, 2005. 1

ISBN 7-81066-829-3/S · 609

I. 科… II. 李… III. 养猪学-手册 IV. S828-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 120697 号

书 名 科学养猪手册

作 者 李同洲 主编

策划编辑	赵 中	责任编辑	孟 梅
封面设计	郑 川	责任校对	陈 莹
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100094
电 话	发行部 010-62731190, 2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617, 2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup E-mail caup@public.bta.net.cn		
经 销	新华书店		
印 刷	北京时代华都印刷有限公司		
版 次	2005 年 1 月第 1 版	2005 年 7 月第 2 次印刷	
规 格	850×1 168 32 开本 15.5 印张 386 千字		
印 数	5 501~8 500		
定 价	20.50 元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编	李同洲			
副主编	李连缺	李新民	侯玉漂	马灿香
编 者	(按姓氏笔画排序)			
	王小睿	王红云	王志刚	马灿香
	张力圈	张秋良	张志胜	冯雅文
	李爱民	李新民	李连缺	李同洲
	崔亚利	房国芳	侯玉漂	郝满良
	侯伟革	臧素敏	魏占永	

前 言

养猪在我国国民经济中占有重要地位,是我国农村经济和畜牧业的一大支柱产业。近年来,养猪业发展迅速,养猪方式正由家庭副业式的千家万户散养猪迅速向规模化、专业化养猪转变,规模不断扩大,集约化程度迅速提高,圈舍循开放式一半开放式一封闭式演变,饲养管理方式由粗放型转向精细型,品种遗传性生产性能迅速提高,同时,猪对营养、饲料、环境等的要求也变得更加苛刻、严格。人们对猪肉产品的需求也在发生变化,要求达到无公害、绿色甚至有机食品标准。因此,有关养猪各方面技术的研究十分活跃,从概念到内容等方面都在不断更新和拓宽。而许多养猪生产者对这些转变认识不足,对不断更新的相关技术的掌握还很欠缺。针对目前养猪业存在的这些突出问题,特组织了有关专家、教授编写了这本《科学养猪手册》。

本书编写的原则是照顾系统性,突出实用性,并适当阐述必要的理论基础,以提高本书解决问题的广度和深度。主要包括猪的品种,猪的选种,杂交利用,营养饲料,猪的繁殖,种猪、仔猪、育肥猪的饲养管理,工厂化养猪,猪场建设与设备,经营管理和猪病防治等。本书内容丰富、翔实,取材新颖,理论联系实际,适于广大养猪生产者、猪场技术人员、食品公司、畜牧兽医专业、动物营养专业学生以及从事养猪或营养的科研、教学等各专业人员参考。

本书编写过程中参阅了大量国内外专家、教授的著作和论文,在此特致谢意。由于编写匆忙,书中错误和不足之处,敬请读者指正。

编者

2004年3月

目 录

第一章 猪的品种	(1)
第一节 猪的经济类型	(1)
第二节 猪的品种	(2)
第二章 猪的育种	(6)
第一节 猪的性状	(6)
第二节 猪的育种目标	(15)
第三节 种猪的选择方法	(18)
第四节 种猪的性能测定	(30)
第五节 后备猪的选留与种母猪的淘汰	(33)
第六节 猪的经济杂交	(36)
第三章 猪的营养与饲料	(56)
第一节 猪的营养需要	(56)
第二节 猪的常用饲料	(84)
第三节 猪的配合饲料与饲粮配合	(102)
第四章 猪的繁殖与饲养管理	(106)
第一节 种公猪的饲养管理	(106)
第二节 空怀母猪的饲养管理	(112)
第三节 妊娠猪的饲养管理	(128)
第四节 泌乳母猪的饲养管理	(145)
第五章 仔猪培育	(152)
第一节 哺乳仔猪的养育	(152)
第二节 断乳仔猪的培育	(167)
第六章 生长肥育猪的饲养管理	(183)
第一节 猪的生长发育规律	(183)

第二节 提高肥育效果的措施·····	(188)
第三节 无公害猪肉生产技术·····	(201)
第七章 工厂化养猪·····	(207)
第一节 工厂化养猪的特征·····	(207)
第二节 工厂化养猪的生产工艺·····	(211)
第三节 各类猪舍技术管理规程和兽医防疫规程·····	(222)
第八章 猪场建设及设备·····	(232)
第一节 猪场设置·····	(232)
第二节 猪舍建筑·····	(238)
第三节 猪场设备·····	(254)
第九章 猪场的经营与管理·····	(273)
第一节 猪群管理·····	(273)
第二节 计划管理·····	(287)
第三节 劳动管理·····	(295)
第四节 财务管理与经济核算·····	(305)
第十章 猪病防治·····	(320)
第一节 猪传染病的预防·····	(320)
第二节 猪的常见传染病·····	(379)
第三节 猪的寄生虫病和常见病·····	(405)
第四节 猪的常用药物·····	(413)
第十一章 猪的屠宰与加工·····	(429)
第一节 屠宰加工·····	(429)
第二节 猪肉的初加工·····	(453)
附录·····	(470)
一、中国猪饲料标准·····	(470)
二、美国 NRC 猪的营养需要和饲养标准(90%干物质) (第十版)·····	(471)
参考文献·····	(482)

第一章 猪的品种

猪的品种是在一定条件下经人工选育而成的具有相同来源、相似外貌、相近的生产性能,又有一定的结构、数量,并具有稳定遗传性的群体。但纯种猪的性能往往较杂种猪为低,故实际中多选用杂种猪进行商品生产。但杂种猪的性能与特性在很大程度上决定于亲本纯种,所以,要想取得良好的杂交效果,提高生产水平,必须充分了解纯种的性能特点、杂种优势产生的基本规律和影响杂交效果的各种因素,合理有效地利用纯种。

第一节 猪的经济类型

世界上猪的品种有 300 多个,根据其经济用途划分为脂肪型猪、兼用型猪和腌肉型猪。随着近代经济的发展,猪的品种经济类型是由脂肪型向兼用型、进一步向腌肉型转化。

一、脂肪型猪

这类猪在历史上出现较早,它是针对人类早期食物能量不足,对脂肪需求量大,的情况下而培育的一类品种。其特点是头较重,体型矮、短、宽、圆,呈水桶状,体长与胸围大致相等,另一类是体躯狭窄,肌肉不发达的一类地方品种,膘厚 4 cm 以上,瘦肉率 45% 以下。如早期引入我国的巴克夏,我国的陆川猪、内江猪、太湖猪、深县猪等均属此类。

二、腌肉型猪

即常说的瘦肉型猪,其特点是头较轻,体较长,一般大于胸围,

背腰宽平或微弓,腹线平直,腿臀丰满胴体瘦肉率 55% 以上,膘厚 2.5 cm 以下。如长白猪、大约克夏猪、杜洛克猪、汉普夏猪等。

三、兼用型猪(鲜肉型猪)

这类猪的体型介于脂肪型和腌肉型之间,瘦肉率 50% 左右。如北京黑猪、上海白猪等。

第二节 猪 的 品 种

根据来源,猪的品种可分为三大类,即中国地方品种、中国培育品种和国外引入品种。

一、国外引入品种

国外引入品种的突出优点是重要的经济性状非常优秀,除了增重快、饲料利用率高外,胴体背膘薄、脂肪少,瘦肉率比较高,并且易被养殖者、屠宰加工者、批发零售商及广大消费者辨别与接受,对品牌依赖性不是太强。但这类品种与我国优良地方品种比较也有缺点,主要表现在抗逆性差、繁殖力低,肌肉品质不佳,容易出现一种叫 PSE 肉的劣质肉,猪肉的颜色、嫩度、风味等较差。这类品种主要有大白猪、长白猪、杜洛克及一些优良的配套系。

(一)大约克夏猪

原产于英国,其特征是被毛全白,面部微凹,耳中等大小而直立。成年猪体重 300~400 kg,产仔数 11~12 头,泌乳性能和护仔性能较好。20 世纪 90 年代试验站测试公猪 30~100 kg 阶段平均日增重 982 g,饲料增重比 2.28,瘦肉率 62%,农场大群测试公猪平均日增重 892 g,母猪 855 g,瘦肉率 61%。该猪在我国一般用做第一或第二父本,在条件较好的规模化猪场一般用做母本或第一父本。

(二)长白猪

原产于丹麦,其特征是被毛全白,嘴长而直,耳大向前平伸。成年猪体重 300~400 kg,产仔数 11 头左右,泌乳力高,母性好。丹麦 20 世纪 90 年代试验站测试公猪 30~100 kg 阶段平均日增重 950 g,饲料增重比 2.38,瘦肉率 61.2%,农场大群测试公猪平均日增重 880 g,母猪 840 g,瘦肉率 61.5%。该猪在我国一般用做第一或第二父本,在条件较好的规模化猪场一般用做第一父本或母本。

(三)杜洛克猪

原产于美国,其特征是被毛棕红色,耳中等大小,直立,耳尖下垂。成年猪体重 300~450 kg,产仔数 10 头左右。丹麦 20 世纪 90 年代试验站测试公猪 30~100 kg 阶段平均日增重 936 g,饲料增重比 2.37,瘦肉率 59.8%,农场大群测试公猪平均日增重 866 g,母猪 816 g,瘦肉率 59%。该猪在我国一般用做终端父本。

(四)皮特兰猪

原产于比利时,其特征毛色为黑白花,耳中等大小,微向前倾。成年猪体重 210~300 kg,产仔数 10~11 头。据报道平均日增重 900 g,饲料增重比 2.60,瘦肉率 70%以上,缺点是肉质较差。该猪在我国一般用做终端父本。

二、中国培育品种

中国培育的猪品种主要是在鸦片战争之后,尤其是新中国成立之后,利用国外引入品种与本地品种杂交而育成的新品种。这些品种有的是利用原有血统不清的杂种经选育而成,有的是按照事先拟订的育种计划进行杂交选育而成的。其性能特点多数介于国外引入品种与我国地方品种之间。在经济杂交中一般用做杂交的母本。如北京黑猪、三江白猪、湖北白猪等,在此不做详细介绍。

三、中国地方品种

地方品种是指原产于我国的品种,其主要优点是抗逆性强、繁殖力高,猪肉品质好,肉色鲜红、系水力高、嫩度好、风味佳、适口性好。其缺点是生长慢,屠宰率低,背膘厚、瘦肉率低。并且其风味、适口性等指标在消费者烹调之前难以鉴别,对品牌的依赖性较大。

1986年列入品种志的地方品种有48个,在此仅介绍几个典型品种。

(一)太湖猪

太湖猪主要产于长江中下游的太湖流域。被毛黑色或青灰色,腹部皮肤粉红色,不完全六端白,头大额宽,额部皱纹菱形,耳大厚软下垂,腹大下垂,尻部倾斜,大腿欠丰满。成年猪体重100~200 kg,经产猪产仔数15头以上,20~90 kg日增重430 g,75 kg瘦肉率40%。

(二)内江猪

内江猪主要原产于四川的内江市。被毛黑色,皮厚,头大,嘴短,额部有菱形皱纹,耳中等大小,下垂,体躯宽深,四肢粗壮。成年猪体重150~170 kg,产仔数10头左右,20~90 kg日增重650 g,90 kg瘦肉率38%。内江猪耐粗抗逆能力强,杂交效果较好。

(三)民猪

民猪原产于东北和华北的部分地区。被毛黑色,嘴长面直,耳大下垂,背腰狭窄,四肢粗壮。成年猪体重150~180 kg,产仔数13头以上,20~90 kg日增重510 g,90 kg瘦肉率45%左右。

(四)中国小型猪

小型香猪为我国的宝贵品种资源,目前已开发利用的主要有产于贵州与广西交界处的香猪,产于海南省的五指山猪,产于西藏自治区的藏猪,产于云南西双版纳的版纳微型猪等。该猪体型小,发育慢,6月龄体高40 cm,体长60~70 cm,体重20~30 kg,体重

相当同龄大型猪的 $1/4 \sim 1/5$ 。该类品种增重慢,产仔数少。优点是早熟、皮薄骨细、肉嫩味鲜,乳猪无腥味,小猪可用于烤制,其产品烤乳猪外焦里嫩,别具风味。另外,该类品种还可用作试验动物。

四、专门化配套品系

它是根据猪的全部选育性状可以分解为若干组(繁殖性状,肥育性状和胴体性状)的原则,而建立和培育的各具一组性状的品系,分别作为杂交的母本和父本。由于这种品系不仅各具特点,而且专门用以与另一特定品系杂交,自成一整套完整的杂交繁育体系,故称专门化配套品系。专门化配套品系有三系配套(两个专门化母系,一个专门化父系)、四系配套(两个专门化母系,两个专门化父系)和五系配套等。如河北省培育的冀合白猪、美国的迪卡、PIC、比利时的斯格、荷兰的达兰等。典型的专门化配套品系是四系配套(图 1-1)。

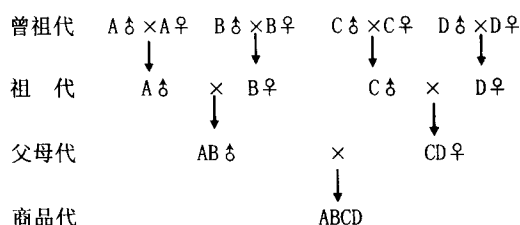


图 1-1 专门化配套品系杂交繁育体系模式

第二章 猪的育种

第一节 猪的性状

猪的品种特征、生产性能、肉质和抗病力,都通过猪的各性状来反映。因此,清楚的了解各性状的经济重要性、遗传力、遗传相关、表型相关等成为育种工作的第一步。

一、猪质量性状的遗传和选择

猪的质量性状虽不具有很大的经济价值,但它是品种的重要特征,也在一定程度上反映品种遗传性是否稳定,基因是否纯合,属于这一类型的性状有毛色,体型,血型,致死,半致死和畸形等性状。

(一)猪的毛色

猪的毛色是品种的一个重要标志,虽然与经济性状的关系不大,但一直受到人们的重视。因而有必要弄清毛色的本质与遗传规律。

1. 毛色的本质 毛色主要由色素的种类、数量、分布情况不同造成的。黑色素有两种:一种是真黑色素,以黑色和褐色两种形式存在;另一种为褐黑色素,以黄色和红色两种形式存在。真黑色素和褐黑色素都是黑色素蛋白,只是二者的蛋白组分有所差异。

2. 毛色的种类与遗传规律 各种毛色均含有黑色素,只是所含黑色素的数量和分布不同而已如白色的大约克夏猪,毛色中也含有0.07%的黑色素,而黑毛猪则含6.13%的黑色素。而且各种毛色的变化有一定规律。从白到全黑一般是这样,黑色先出现在

眼圈和尾根(荣昌猪)一两头乌(金华猪)一背上出现大的黑斑或大小不等的黑斑(广东大花白)一背部全黑,白色退却于腹部、颈部和部分前躯(宁乡猪)一黑色进一步扩大,仅在颈部或前躯有带状白色(汉普夏)一仅躯体末端留白色,如六端白的巴克夏,不完全六端白的太湖猪一最后到全身被毛黑色。

(1)白毛。全白毛色的猪种有大约克夏猪、长白猪等品种。对其他毛色呈显性遗传,当与其他毛色猪种杂交时,杂一代均为白色;但在与我国的黑毛猪杂交时,杂一代出现皮肤黑斑。当杂一代个体相互交配或与非白毛猪交配时,其他隐性基因则以不同的组合方式出现,表现黑、棕、花等毛色。

(2)黑毛。被毛全黑的猪种主要有我国的地方猪种如民猪、深县猪、内江猪等。我国多数黑猪对棕红毛色(杜洛克)、六端白(巴克夏)、污白毛色(灰白蒙古猪)猪呈显性遗传;对白毛色为隐性遗传。

(3)白环带。白环带猪有美国的汉普夏、中国的金华猪等。白环带的汉普夏猪对棕红色的杜洛克是完全显性;对全黑毛色趋向显性;对我国地方猪种的全黑色是不完全显性。

(4)六端白。六端白的猪主要有英国的巴克夏、美国的波中猪等。对白毛与中国全黑地方猪种呈隐性遗传;与红毛杜洛克杂交,后代毛色有红色和黑色斑点。

(5)棕红色。棕红毛色的猪有美国的杜洛克,中国的乌金猪,云南大河猪等。杜洛克的棕红毛色对白毛色、黑毛色、白环带为隐性遗传;与六端白的巴克夏等猪的杂交后代毛色有红色和黑色斑点。

(6)野猪毛色。野猪毛色对六端白的巴克夏为显性遗传;但与棕红色与其他黑色品种杂交出现符合毛色。

(二)体型大小和各部位形态

1. 体型大小 体型大小和体重呈中间性遗传。 F_1 是中等体型体重, F_2 出现分离。

2. **耳形** 耳的形状大小呈中间性遗传。

小型竖耳对垂耳是显性遗传。在大多数情况下垂耳对大型竖耳是显性或不完全显性。

3. **头部的长度、形状和宽度** 是中间性遗传。长型头面部呈直线,短型头面部弯曲。

4. **被毛的粗细、卷曲** 为中间性遗传,初生仔猪被毛条纹是显性遗传。

5. **胴体形态** 从整个看是中间遗传。

6. **胸** 宽深胸对窄浅胸是显性遗传。

7. **尻部** 斜尻对丰满尻是显性遗传。

8. **四肢** 长度是中间遗传,管骨其后代倾向细管骨亲本。

(三)致死、半致死性状

1. **兔唇** 由一个或多个阴性基因引起,不能哺乳而死。

2. **脑水肿** 头部皮下结缔组织积水而头大,皮色浅,常伴有短毛,隐性遗传,致死。

3. **脑疝** 额骨和顶骨欠缺,隐性致死。

4. **颅骨和前头盖骨** 颅骨和前头盖骨之间形成半圆形空,外表看不出,少数能存活。一对隐性致死基因所致。

5. **前肢肥大** 一对隐性致死基因所控制。

6. **后肢麻痹** 是一对隐性基因控制,无特殊保护因吃不上乳而死。

7. **锁肛** 涉及两对显性基因,手术可活。

8. **子宫闭锁伴随先天失明** 隐性致死。

9. **多脂肪仔猪** 具有极敏感的浅色皮肤,在飞节有血红浸润。一个或几个隐性致死基因控制。

10. **血友病** 血液不凝固,常因去势流血而死,隐性半致死。

(四)非致死畸形性状

1. **前肢三趾或四趾、单指** 显性,美国有单趾品种。

2. 乳房缺陷(小乳头、瞎乳头) 隐性遗传。
3. 隐睾、单睾 单纯性基因所致。
4. 阴囊疝 两对隐性基因纯合时所致。
5. 脐疝 隐性。
6. 下垂肉 下颌附近从咽部垂下皮状肌肉。显性遗传。
7. 曲尾(蛇尾) 尾椎骨片粘连。如蛇状弯曲,隐性,仔猪发育困难,母猪不能妊娠。
8. 旋毛 对正常毛是显性。
9. 绒毛状被毛 一对隐性基因控制。
10. 阴阳猪 遗传方式不明。

二、数量性状的遗传与相关

(一)繁殖性能

繁殖性状主要有产仔数、乳头数、初生活仔数、泌乳力、断奶时育成仔猪数、初生窝重、断奶窝重等。

1. 产仔数 是指初生时一窝的总产仔数,包括死胎和木乃伊;活仔数是指初生时一窝活仔猪数。产仔数是繁殖性能的主要指标,也是重要的经济性状之一。

遗传力低,在 0.03~0.24 之间,平均 0.15 说明品种内个体间的差异主要受环境因素的影响,如年龄、胎次、营养、配种方法、配种时间等。

由于产仔数遗传力低,一般认为个体表型选择收效甚微,但近年来动物模型 BLUP 法和分子标记技术的应用,大大加快了猪繁殖性状的遗传改良速度。英国育种学家 Webb(1999)预计,BLUP 法、梅山猪和 ESR 基因的可能效应加以综合,在未来 10 年内,窝产仔数的遗传改进量可能达到 4 头。

2. 初生个体重和初生窝重 仔猪初生重是仔猪生后吃初乳之前的个体重和全窝重。遗传力为 0.02~0.25,主要受年龄、产次、

妊娠期营养、产仔数等的影响。

不同的品种的初生重是不同的,长白 1.51 kg,巴克夏 1.25 kg,北黑 1.21 kg,陆川 0.6 kg,民猪 0.98 kg,太湖 0.81 kg。不同初生重的品种杂交,其后代的初生重往往表现两亲本品种的中间值。

实践证明,同一窝内初生重小的个体,其死亡可能性最大,因此,初生重与断奶成活率、仔猪哺乳期增重、断奶体重均呈正相关,与产仔数呈负相关。

初生窝重的遗传力在 0.15~0.4 之间,平均 0.2,这个性状与整个哺乳期的全窝重均呈正相关,从选种上看,窝重的价值高于个体重。

3. 泌乳力 一般用 21 日龄窝重表示,是反映母猪泌乳性能的一个重要指标。遗传力 0.08~0.38,平均 0.15。

4. 断奶窝重 指断奶时(45~60 日龄)全窝仔猪的总重量。遗传力为 0.03~0.37,平均 0.17。因此,仔猪生长发育好坏主要受泌乳力和补料早晚与质量影响。

断奶窝重与产仔数、初生重、断奶仔猪数、断乳成活率、哺乳期增重、断乳个体重都是显著相关。是评定母猪繁殖性能的一个综合指标,选择它可导致一系列性状的改进。

它不仅仅反映母猪的繁殖力而且反映母猪的产肉能力,全窝商品重(全窝仔猪 6 月龄肥育总重)与 4 月龄窝重呈强正相关($r=0.92$)而 4 月龄窝重又与断乳窝重呈强正相关($r=0.77\sim0.92$)因此,根据断奶窝重可预测一头母猪的产肉能力。

(二)猪的生长性状

1. 生长速度 一般用测定期间(30~100 kg)的平均日增重或达到一定目标体重(100 kg)的日龄来表示。测定体重控制在 80~105 kg 体重,用公式校正到 100 kg 日龄。测定 100 kg 日龄时同时测定 100 kg 体重膘厚,再用公式校正成 100 kg 活重的膘厚。