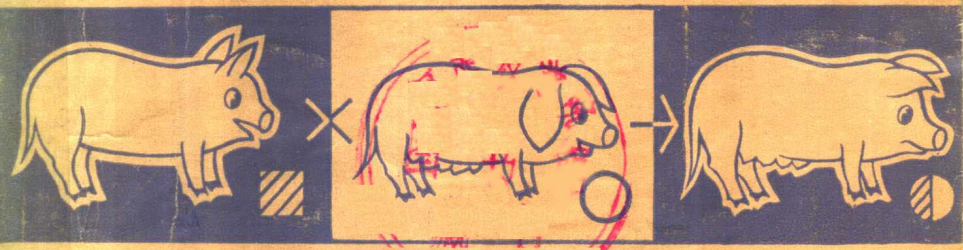


猪的杂种优势 及其利用

葛云山 许金友 编著



上海科学技术出版社

猪的杂种优势及其利用

葛 云 山
许 金 友 编著

上海科学技术出版社

猪的杂种优势及其利用

葛云山 许金友 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海中华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3 字数 61,000

1982年6月第1版 1982年6月第1次印刷

印数: 1—20,000

统一书号: 16119·747 定价: (科三) 0.27 元

前 言

在猪的生产实践中,推广应用猪的经济杂交,正确采用不同品种(品系)间杂交,利用杂种优势,是提高养猪水平、增加经济收益的十分有效的途径。为了进一步普及猪的经济杂交方面的知识,实行科学养猪,我们编著了《猪的杂种优势及其利用》一书。

全书共分杂交与杂交繁育、杂种优势与猪的经济杂交、如何确定猪的经济杂交的组合、经济杂交的繁育体系和开展猪的经济杂交的一些具体问题等五个部分。对猪的经济杂交的基本知识作了较全面的介绍,并密切联系生产实际,重点叙述了杂交组合试验和建立杂交繁育体系的具体做法。此外,书末还附有优良猪种简介和杂交试验常用表式。

在编写过程中,承蒙谢成侠、张仲葛教授指导,并得到有关农业院校、畜牧兽医研究所等单位的支持,在此表示谢意。

限于业务水平,书中的缺点和错误在所难免,诚恳地希望读者指正。

编著者

1981年5月

目 录

一、杂交与杂交繁育	1
(一) 什么叫杂交	1
(二) 猪的杂交繁育	3
1. 育种性杂交	3
2. 改良性杂交	8
3. 生产性杂交	11
二、杂种优势与猪的经济杂交	12
(一) 什么叫杂种优势	12
1. 显性学说	13
2. 超显性学说	14
3. 生活力学说	15
(二) 猪的经济杂交方式	16
1. 两品种简单经济杂交	16
2. 三品种杂交	16
3. 四品种杂交	17
4. 轮回杂交	18
5. 专门化品系间杂交	20
6. 近交系杂交	20
(三) 经济杂交在猪的生产上的效益	22
三、如何确定猪的经济杂交组合	27
(一) 影响杂交效果的因素	27
1. 不同品种杂交效果的不同	27
2. 不同杂交方式杂交效果的不同	33

3. 不同饲养环境条件杂交效果的不同	36
4. 不同个体杂交效果的不同	37
(二) 怎样进行杂交组合对比试验	38
1. 杂交亲本品种(品系)的选择	39
2. 杂交方式的选择	39
3. 试验场所的选择	40
4. 试验猪的选择	40
5. 试验的起止时间	41
6. 试验猪的饲养管理	41
7. 繁殖和肥育效果测定	44
(三) 如何减少杂交组合的数量	47
四、经济杂交的繁育体系	49
(一) 杂交繁殖体系	49
1. 繁育体系和杂交繁殖体系的区别	49
2. 建立杂交繁殖体系的意义	49
(二) 杂交繁殖体系的具体内容	50
1. 原种场的任务	50
2. 繁殖场的任务	55
3. 商品场的任务	55
(三) 如何建立杂交繁殖体系	56
1. 三级杂交繁殖体系	56
2. 两级杂交繁殖体系	56
(四) 猪群结构	59
1. 两品种杂交的猪群结构	59
2. 三品种杂交的猪群结构	60
3. 猪群的组成	61
五、开展猪的经济杂交的一些具体问题	64
(一) 制定猪的经济杂交区划, 有计划、有组织地进行经济杂交	64

(二)充分利用现有杂种猪群	65
(三)大力推广人工授精, 提高养猪经济效益	67
(四)改善饲养管理, 不断总结提高杂交效果	68
附录	70
(一)优良猪种简介	70
(二)杂交试验常用表式	82

一、杂交与杂交繁育

(一) 什么叫杂交

关于杂交的概念，不同的学科有着不同的解释。遗传学上认为不同性状个体间的交配谓之杂交，如白（毛）猪与黑（毛）猪交配。而畜牧学上则称不同品种间的交配为杂交，如约克夏猪与太湖猪交配。近年来，除称品种间交配为杂交外，不同系间（品系、近交系）的交配，如同属太湖猪的梅山猪与枫泾猪交配也称杂交。杂交的后代都叫做杂种。如内江公猪与太湖母猪交配所生的后代叫“内太”杂种猪（一般父本品种名称在前，母本在后）。相反，太湖公猪和内江母猪交配所生的后代，则叫“太内”杂种猪。前者一般叫“正交”，后者叫“反交”。杂交的后代常用英文字母“F”表示，杂种一代为“F₁”，杂种二代为“F₂”，余类推。

品种（品系）间杂交有哪些意义呢？

(1) 杂交可以扩大和丰富生物的遗传基础。两个或几个品种进行杂交的杂种，同时继承父母双方的遗传性，把遗传差异大的两个亲本有益性状更有效地组合在一起，为改良旧品种和培育新品种创造了有利条件。例如太湖猪具有繁殖力高、早熟易肥、适应性强、耐粗饲的特点，约克夏猪具有生长快、饲料报酬高、外形结构良好的优点，这两个猪种杂交，所得的杂种后代可以兼有父、母本品种的特征特性，表现出早熟易肥、繁殖力高、生长快、适应性强的优点。

(2) 杂交能动摇生物的遗传性，扩大遗传变异范围。一

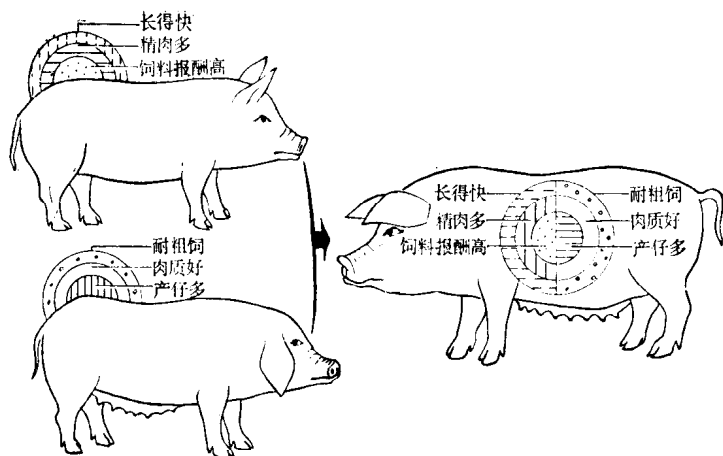


图 1 猪的杂种优势示意图

个品种的家畜，通过长期人工选择，其性状都比较一致，也就是平常所说的遗传性比较稳定。所谓遗传性稳定，也就是说它的基因型具有相对的同质性。在品种内繁殖时，后代个体间的变异比较小，也就是遗传保守性强。当两个或几个品种杂交，其杂交后代是由父母不同品种的遗传性的互相结合，也就是基因型重新组合，这就打破了各亲本品种原有的遗传保守性，加强了遗传变异性，扩大了遗传变异范围，为选择提供了丰富的原料，使人们有可能通过选育和改进饲养管理等措施来提高其生产力。

杂交后代遗传变异的多样性可由图 2 说明。

(3) 在畜牧生产中，杂交作为一种繁殖方法很早就为人们所掌握。我国在唐代就从西域引入良种大宛马、波斯马、突厥马等，与本地马进行杂交，并且已经总结出“既杂胡种，马乃益壮”这一条经验。随着交通的逐渐发达，人们的迁移频繁，进

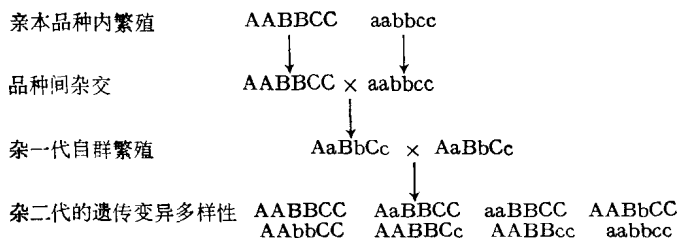


图 2 杂交后代遗传变异的多样性图解

行了许多无意识的杂交工作，以后人们又有意识地利用杂交来改良家畜的品质。

在畜牧生产中，杂交占有非常重要的地位，它是培育新品种和提高原有品种质量的重要手段。当今世界上绝大多数家畜培育品种，严格地说都是经过杂交育成的。

(二) 猪的杂交繁育

杂交是改变家畜遗传性有效而迅速的一种方法。因此，杂交繁育在畜牧生产实践中越来越被人们所重视。养猪业中也不例外，早已广泛地应用杂交繁育这一手段来提高生产力。由于生产目的不同，可分为育种性杂交，改良性杂交和生产性杂交。

1. 育种性杂交

目的是利用两个和多个品种之间的杂交，以培育出体型外貌和经济性能上一个新的品种所采用的一种杂交方法。一个品种的产生，是在一定的社会经济条件和自然条件下通过人类劳动的结果。随着国民经济的发展，我国原有猪种的生产性能远不能适应各方面的需要。因此，培育更多的适应不同的自然条件和生产力的发展、满足人民生活需要的新品种，

已是非常迫切的大问题了。育种性杂交通常又分为改造杂交和育成杂交两种。

(1) 改造杂交(又叫级进杂交): 当某一地方猪种的生产性能不能适应国民经济发展的需要,而要加以根本改造,用另一优良品种连续多代与其交配,以达到把原品种改造成能适应人们需要的目的时,即停止杂交。这种杂交方法称改造杂交。例如我国本地猪种体型小,增重慢,饲料报酬低,为克服这些缺点,利用一个生产性能比较高的外来品种公猪(如约克夏)与本地母猪杂交,所得的杂种后代叫做一代杂种;然后从一代杂种母猪中选择优秀的个体再与同一外来品种的公猪交配,而得到第二代杂种;以后依此类推(图 3)。对杂种后代进行选择、培育和自群繁育,最后形成新的猪种。

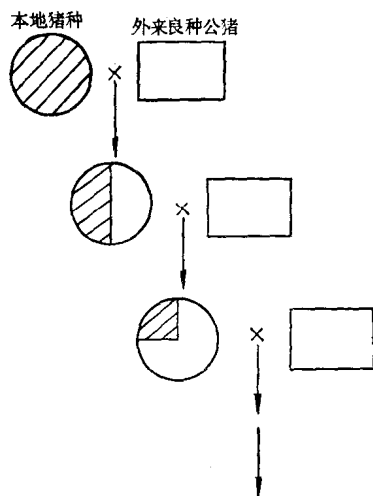


图 3 改造杂交示意图

改造杂交是彻底改善生产力低、成熟晚的品种最快和最有效的方法。改造杂交的杂种通常以含有改良品种的血液多

少来表示。例如第一代杂种以 $1/2$ ，第二代杂种以 $3/4$ ，第三代杂种以 $7/8$ 表示。在生产中尚未形成品种前，以改良品种杂交代数多少，又有高代杂种和低代杂种之分。利用含有外血的多少指出杂种不同的情况，是一种简明的方法。事实上，杂种后代的遗传性不仅决定于血液成分的多少，并且与双亲遗传力的对比，受精过程中的条件，以及杂种的培育条件等有关。在生产实践中可以观察到同代杂种具有不同程度倾向于双亲的遗传性，有些二代杂种比三代杂种的遗传性更接近于改良品种，等等。因此，我们在进行改造杂交时，不应把没有任何良好表现的高代杂种认为比那些生产性能良好的低代杂种好，也不应认为杂交代数愈高愈好。改造杂交并不是要使外血的成分无限的增加使杂交后代完全相同于改良品种，而是培育出更符合我们要求的新品种。它具有人们所需要的改良品种的优良性状，又具有当地品种对自然条件的适应性、耐粗饲等特性，同时更重要地应发展一些新的优良品质。

改造杂交究竟杂交到几代才自群繁殖呢？这没有一成不变的公式。首先根据当地的自然条件和经济条件对新品种培育提出的要求，还要视选择的改良品种及其种公畜的品质和被改良品种中选出的母畜品质，以及对杂种后代的培育和选种选配等诸方面来决定。生产实践证明，改造杂交的代数不宜太高，否则，本地猪的耐粗饲、适应性强和产仔多等优良特性，随杂交代数增加而减退，如饲养管理条件跟不上，反而产生不良后果。所以，一般以级进三、四代为宜，最多不宜超过五代。

在改造杂交中还要注意哪些事项呢？在改造杂交的各世代所用公猪要同一品种，但彼此不能有血缘关系，应避免近亲交配。一般说来，随着杂交代数的增加，杂交后代对生活条件

的要求越来越高。因此在进行改造杂交的同时，必须相应地不断改善饲养管理条件，创造良好的环境，才能获得良好的选育结果。

(2) 育成杂交：用两个或多个品种进行杂交，使它们的优点相结合，产生新的优良特性，育成新的品种，叫育成杂交。育成杂交形式很多，总的分为两类：一类是只有两个品种进行杂交，叫简单育成杂交，例如新淮猪的培育(图4)；另

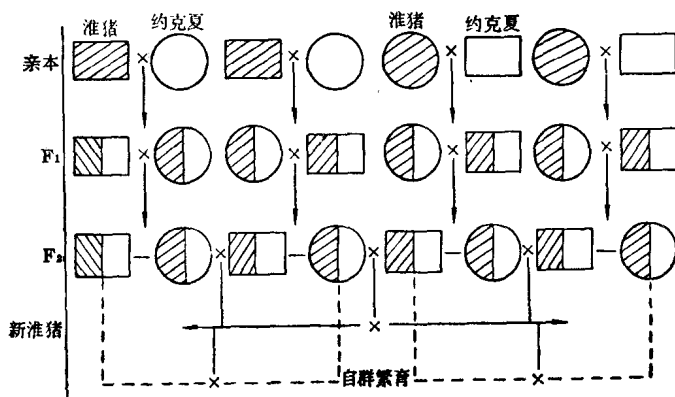


图4 新淮猪培育示意图

一类是三个和三个以上品种参加杂交，叫复杂育成杂交，如北京黑猪的培育(图5)。

育成杂交的整个过程可以分为杂交、横交固定和纯繁选育三个阶段。这三个阶段是不能截然分开的。

第一阶段：杂交阶段。通过品种间的杂交，基因的重新组合，形成多种遗传类型(基因型)的杂交后代，结合对杂种后代进行严格的选择，采用异质选配，引导杂种向人们需要的方向变异，直到获得符合预定目标的理想型个体时为止。这一

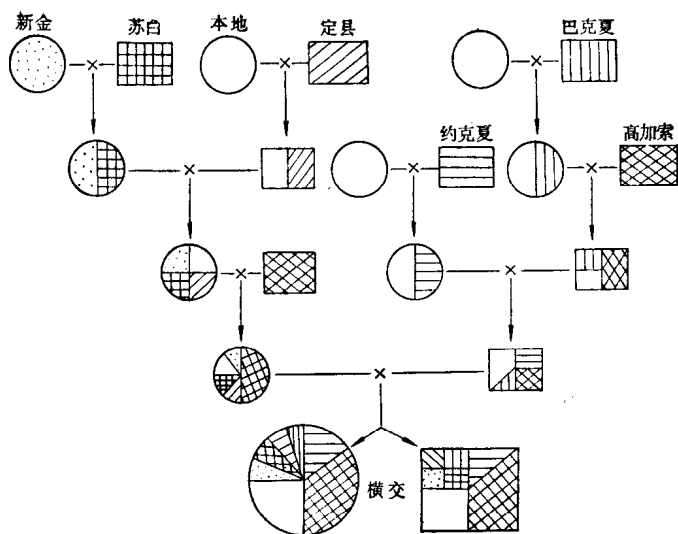


图 5 北京黑猪 (302 系) 培育示意图

阶段不使用亲缘交配,因为这阶段目的是创造变异,动摇遗传性而不是巩固遗传性,同时如果这阶段采用亲缘交配,到下阶段要巩固遗传性时再用亲缘交配,则会因长期亲缘交配带来不良后果。这一阶段不仅重视亲本品种的选择,而且重视个体的选择。亲本公猪的选择要特别严格,对亲本母猪也要选择,不要随便拿一头一般的母猪用来交配。杂种后代更须严格选择。在新淮猪选育过程中,首先从选育提高亲本品种着手,再选择其优良个体进行杂交。杂交时又搞了多种方案试验,择优进行杂交,从而加速了品种育成的进程。

第二阶段: 横交固定阶段。这一阶段的主要任务是通过杂种间的互相交配,来保持新获得的理想型,稳定猪群的遗传

结构，主要采用同质选配和亲缘选配。其亲交程度可以有所不同，在必要时可采用父女配、兄妹配等嫡亲交配。实践证明，父女配、祖孙配比嫡亲兄妹配效果好，有助于迅速稳定和巩固理想型公猪的优良特性，获得大量与理想型公猪相同品质的后代。但当性状相对稳定时，应停止亲交，防止不良后果。至于杂交到几代就不杂交了，进行横交固定，这不能硬性规定。一般来说，当杂种猪群中有50%以上的母猪达到了理想型要求，且已培育出理想型的杂种公猪时，就可以开始横交固定。参加横交固定的杂代数不要求一律。凡是符合理想型的杂种公母猪，不论其代数如何，均可参加横交固定。如第二代杂种与第二代杂种配，第二代杂种与第三代杂种配，第一代杂种与第二代杂种配，甚至第一代杂种与第一代杂种配。

横交固定时可出现分离现象，尤其毛色、耳型等质量性状最明显。因此，横交固定时，控制毛色分离是个重要任务。新淮猪培育过程中，采取严格选种和同质选配有力地控制了毛色的分离，使其得到稳定。

第三阶段：纯种繁殖选育提高阶段。这个阶段的主要任务是建立品种的整体结构，形成品系和进行品系间交配，增加数量、扩大分布区和继续选育提高，使品种群过渡到品种。

世界上所有的育成品种，几乎都是经过育成杂交育成的，但是各个品种的育成经过都是不同的。育成杂交的形式很多，都是根据具体条件灵活应用。

2. 改良性杂交

这是通过杂交达到提高一个品种某些质量的一种繁育方法。对某品种虽已基本满足国民经济的要求，但尚存在某些显著缺点，或在主要经济性状方面需要提高，一般就采用

改良杂交。这是普遍采用的方法,尤其当品种选育过程中,原有品种质量已难于在短期内获得迅速地提高或某些显著的缺点已无法通过纯种选育得到克服,采用导入杂交是一种多快好省的办法。

导入杂交是在原有品种的基础上(即保存原有品种的主要品质和品种特性),通过杂交适当动摇原来品种的遗传保守性,获得可塑性和生活力强的后代,并利用导入某些优良性状,使其获得某些品质的提高和改进,或纠正一些缺点。因此应搞好本品种选育。导入杂交是以原品种中部分优秀母猪,与导入品种杂交一次所产生的杂种后代再与原来品种进行回交,然后在含有少量外血的杂种中选择理想个体,作为提高原来品种的骨干,在进行回交时就需要有一定数量的本品种公母猪。如果在杂交前和杂交的同时不加强本品种选育,就不可能产生优秀的回交材料。因此,这对于导入杂交的成败具有很大的关系。同时在导入杂交时,仅在一部分母猪中进行,而其他大部分母猪仍应以本品种选育,因为全面杂交,不仅使整个猪种的遗传性发生动摇,而且使以后回交时缺乏优良的原有品种作为亲本。尤其当杂交一次不能达到理想要求时,则以后进一步提高不得不依靠继续杂交,这样必然不能收到导入杂交的应有效果,要不是缺陷改进不够满意,就是引进了过多的外血,丧失了原来品种的特性,显然,这两种结果都不是我们应用导入杂交的目的。

导入杂交时外血不应过多,否则会影响品种的遗传稳定性。一般在畜群中引入的外血在 $1/4 \sim 1/8$ 。因此,导入杂交时对公猪要求高。因为要求一次杂交解决很大问题。必须选择最优秀的种公猪,具有针对原来品种缺点的优良特性,并且遗传力很强。种公猪的选择包括品种选择和个体选择。品种

选择强调的不是导入品种对当地条件的适应性，因为导入外血成分不多，适应性并不是一个问题。而在于选择导入品种必须是基本特征方面和原来品种差异不大，又没有原来品种缺点的那些优良特性和遗传能力。个体选择也十分重要，因为同一品种中个体是有差异的，因此必须选择种公猪具有改进原来品种缺点那些突出优良的性状，这是导入杂交是否获得最大效果的关键。如果导入品种和被改良品种在主要品质、体型体质方面差异不大时，一般在杂交第二代即可自群繁殖；如差异过大时，则应在第三代(外血占 1/8)或第三代以上(外血占 1/8 以下)进行自群繁育(图 6)。

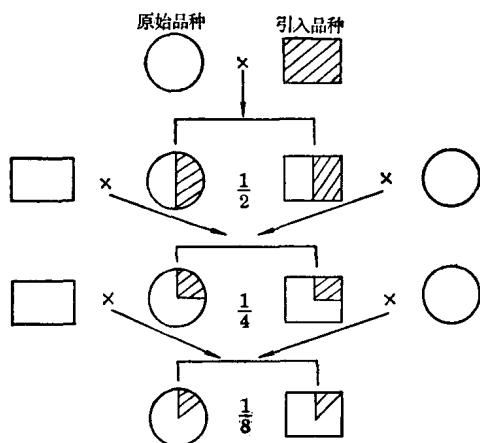


图 6 导入杂交示意图 (分数表示含外血的多少)

此外，导入杂交中对杂种的培育和选择特别重要，因为导入杂交所以能在一次杂交以后，不丧失导入品种的优点，其主要关键在于培育和选种选配。对于从杂种中选出来的后备种猪，必须保证它们有必要的培育条件，以能促使导入品种的优