学习遗传学和育种学的几点浅见

杨纪珂

(中国科学技术大学)

一、理论与实践

大家知道,一部遗传学无非是生物体在传代过程中所涉及到的物质、变异、现象和机理,是一把解开生命之谜的钥匙;各种育种方法,就是通过对亲本的选择和配偶的指定与交配,把亲代

的可遗传的各种性状传递给子代,经过选择以求获得并保持优良品种或品系,以达到提高农牧产品的产量和质量。但遗传学的理论从哪里来呢?它不会从天上掉下来,而是来自调查研究、科学实验和生产实践。

世界上最早涉及到遗传原理的首推我国北宋时的沈括(公元1031—1095年)。他在《梦溪笔谈》一书中解释“胎育之理”的“纳甲之法”这一数学模型是根据他对这一自然界现象的观察研究,以八卦*为基础而设想出来的,如图1所示。

图1 宋代沈括的遗传模型

沈括当时一无显微镜,二无化学物理分析技术,估计他是从观察到人类男女和动物雌雄两种性别在数量上大约相等,以及子代与其亲代的父母都有相象性出发,立出了这样一个模型的。从现在的科学技术来看,这个模型当然并不正确;但确实包含了能解释父母对子女有等量的遗传以及男女在大数上等量这两项当时所能观察到的自然现象。这对儒家所说的“男尊女卑”的谬论以及其它各种“轮回投胎”的迷信说法是有力的批驳。沈括的模型应该说具有一定的科学意义和朴素的唯物主义思想。

大约过了八百年,有个奥国修道士,名叫孟德尔(公元1822—1884年)他用豌豆做了八年的杂交实验。在对七种豌豆性状作了数量的对比研究之后,立出了这些性状遗传的分离和随机组合的数学模型,其中简单的分离模型如图2所示(以高株矮株这对性状为例)。

孟德尔的分离和随机组合定律成为近代遗传学的基础,是在实践的基础上通过对数量关系的研究设想出来的。这个模型要比任何其它的更能解释这种遗传现象。

自从孟德尔的报告在二十世纪初被发现以后,有关遗传的实验就风起云涌,对孟德尔简单模型又做了许多有非常丰富内容的发展和补充。其中包括对育种实践有指导性意义的连锁交

图2 孟德尔的简单分离遗传模型

* 八卦是我国古代劳动人民在还没有文字之前用以记数、记事、记物的符号,也是世界上最古老的二进制数字的符号。

换和多基因遗传的数学模型,细胞学中染色体的遗传作用,染色体图上各基因的线性排列,电离辐射(如X射线)导致染色体的畸变和基因的突变等,使科学家们把生物体的表现性状与染色体上的位点联系起来,认识到染色体是遗传物质的所在地。

数量遗传学的实践与理论的发展,使人们对于基因由于选择、突变、隔离、迁移等因素所导致在各世代间的变迁有了深入的了解。对于在群体中因基因频率的变化所引起的表现型频率变化的现象也得到了解释和认识。在定量的推算方面,更由于电子计算机的应用而得到进一步的发展。例如在闭锁小群体中的基因随机漂移的现象,用电子计算机作随机模拟的演算得出了与用小生物群体在实验室中所作出的相似的结果。

经过科学家们数以千计的科学实验工作之后,到了五十年代,各门科学汇集起来解决问题,有个美国青年人华生和英国人克立克从染色体中所提

图3 DNA 分子结构模型图

A——腺嘌呤 T——胸腺嘧啶 G——鸟嘌呤
C——胞嘧啶 P——磷酸基 S——糖基

取的脱氧核糖核酸(DNA)的X射线衍射图,借电子计算机之助,立出了DNA分子结构模型,如图3所示。这个模型震动了整个科学界。

现在大家一致公认:在二十世纪的上半个世纪中,最有代表性的成就如果是爱因斯坦的相对论学,那么在下半个世纪中应当首推华生-克立克DNA分子模型的立出。前者是纯理论学的典范,后者则是边缘科学的表率。

对DNA分子的了解大大地确定了对DNA是遗传物质以及基因是DNA分子节段的认识。由于电子显微镜、电泳技术、色层分析等近代技术的发展,使科学家们非但可以洞察到生物体最微细的部分,而且可以把它们分离出来。在五十到六十年代中,分子生物学已发展到如此的地步,通过大量的实验使人们对于DNA的复制和蛋白质的合成机理都有了初步的认识和了解。到了七十年代,DNA分子和基因都已在电子显微镜下见到,1970年,柯拉那在实验室中人工合成了含有77个核苷酸的基因或DNA分子节段。

当我们看到了从沈括所提出的粗糙而不完整的“胎育之理”八卦模型到华生-克立克精细的DNA分子模型的发展史实时,就深深地感到我们伟大领袖毛主席在提到马克思主义的唯物论时所说的“**基于实践的由浅入深的辩证唯物论的关于认识发展过程的理论**”,就是这些史实所遵循的基本原理。

这些遗传学的理论回过头来又用之于育种实践之中,其中众所周知的典型实例就是玉米自交系杂交育种法的发明(公元1908年)。这是一项大家公认的以孟德尔型遗传学原理和达尔文进化论原理为主导而设想出来并实验成功的重要发明。杂交玉米、高粱等在全世界推广所收到的效益是巨大的,仅以玉米为例,据估计全世界在改种了用自交系杂交法育成的各种杂交品种后,每年所增产的价值达一百亿元以上。

遗传与育种的实践深刻地告诉我们:毛主席关于“**通过实践而发现真理,又通过实践而证实真理和发展真理。从感性认识而能动地发展到理性认识,又从理性认识而能动地指导革命实践,改造主观世界和客观世界**”的教导,是放之四海而皆准的哲学原理,是自然科学研究所必

须遵循的准则。

二、发展与平衡

玉米自交系经济杂交育种法不仅在作物果蔬中取得成果,由于遗传原理在动植物中普遍性的意义,这种方法也延用到动物的育种实践中来。在家蚕、卵用鸡、肉用鸡也先后采用此法获得成功。大大提高了它们的经济生产能力,成为这些动物品种育种中的主要方法。

就家畜而论,从我国育种方法的发展历程来看,以猪为代表,可以分为四个阶段。最早的方法是品种内的优选和随机交配,形成了许多地方品种。在它们之间经劳动群众自发性的淘汰和优选,剩下了少数优良的地方品种。例如太湖猪、金华猪、内江猪、淮猪等。这些地方品种经扩散后因地理和交配上的隔离而形成一些大同小异各有特征的品群:例如太湖猪分化为梅山猪、枫泾猪、嘉兴猪等品群;广东花猪分化为大花白、小花白、小耳盖背等品群。从遗传学的观点看,这一阶段所优选而流传的基因组有一定程度的杂合型,是地方品种或品群的随机群体的选存期。

第二个阶段是地方品种或品群的近交纯化形成许多近交品系,并在品系与品系间淘汰劣系保持优系,从而选育出优良的近交品系。例如全国各地的亲子交配系的猪(如滇南小耳猪、蓝塘猪)羊(如湖羊)品系的出现。它们的特点是近交而不衰退,并能把优良性状纯一传代地传下去。这些品系的遗传学特征是所优选而流传的基因组基本上属纯合型,因此能达到纯一传代的目的。近代育种家们所采用的近交育种伴以系间选择的方法,其实在我国古代劳动人民中就早已创造出来并实践了很长的时期,现在保留下来许多优良家畜近交系就是最好的证据。例如,湖羊从宋代就有记载,至少有九百年的近交育种的历史。但由于儒家的阻挠压制,这些育种的方法都未能在文献中记录保留下来,是我国科学史上的莫大憾事!

在第三个阶段中,由于劳动人民间的物种交流,随着而来的必然是不同优良品种、品群、品系间的杂交,使优良的基因库得以汇合、重组、优选、近交而形成新的品种、品群、或品系。在这一阶段中,对我国的猪品种来说,最为主要的是中外基因库的混杂与交流。这样就大大地丰富了遗传的类型。使那些本来与我国原有的基因库差异颇大的外来品种的优良基因也参加进来形成新的兼有中外特色的品种。在这种杂交过程中,由于杂交分离之故,在杂交群体中出现了数不清的不同类型的个体。在如此丰富的原始素材中,当然有极少数把中外优良性状的基因揉合在一起的个体。一般而论,它们既有我国原有地方猪种能耐粗饲、肉质好、繁殖力强、抗病性好的特色,又有外来良种生长速度快、饲料报酬高的特色。经过以系祖或类群为核心而进行的品系繁育和选择,得到各种经济性能、体型、外貌上基本相似的新品种群体,例如新淮猪、上海白猪、哈白猪、北京黑猪、三江白猪等。其它的家畜家禽也是如此。这样就丰富了我国的优良品种的类型,为祖国的动物资源的发展作出了贡献,并已在生产上发挥了很大作用。从遗传学的观点看,它们的基因组大部分属杂合型,虽然可能有局部的纯化。随着长期的品系繁育选择工作,可望逐渐达到纯合型的纯一传代的水平。

动物育种的第四个阶段就是类似于玉米经济杂交育种法的近交系杂交,以其杂交一代为生产群的育种方法。这个方法已在饲养数量较大、传代时间较短的动物如家蚕、家鸡中大规模地使用。现在全世界的情况大致是:肉用鸡和卵用鸡有半数以上是用这种方法培育的。对于饲养数量不可能太大,传代时间也不可能太短的家畜来说,发展就比较慢。有的正在进入这个阶段,如猪;有的还没有进入,如牛。虽然从其趋势来看,迟早是要进入这个阶段的。用这种方

法所育成的品系的遗传特色是：亲本基本上属纯一传代的带纯合型基因组的近交系，它们间的杂交一代全是基本上同样的杂合型基因组，因此在有杂种优势的情况下，它们非但在各种性能上超越亲本，而且有非常整齐和均匀的特色，成为近代育种方法的基石和家畜育种的主攻方向。如我国浙江的苏约金猪、广西的约隆陆猪等，正在朝这个方向作了良好的开端。各地的“母猪本地纯种化、公猪良种纯种化、肥猪杂交一代化”正在蓬勃开展，深受贫下中农的欢迎。可以预期，二系或三系的经济杂交的前景是极其美好的。

如果用毛泽东思想来看上述育种方法的发展史，就很清楚地看到其中的基本道理。毛主席说：“任何过程，不论是属于自然界的和属于社会的，由于内部的矛盾和斗争，都是向前推移向前发展的，人们的认识运动也应跟着推移和发展。”当大家对于遗传学的知识认识有限时，至多只能停留在上述的头几个阶段中，但等到遗传学的知识普及并为群众接受之后，育种方法就跟着来个突飞猛进，来自实践的遗传学理论于是又用来推动育种方法向前发展。

从这个例子使我们也认识到学习毛主席关于“平衡”的理论的指导意义：“世界上没有绝对地平衡发展的东西，我们必须反对平衡论，或均衡论。同时，这种具体的矛盾状况，以及矛盾的主要方面和非主要方面在发展过程中的变化，正是表现出新事物代替旧事物的力量。”毛主席指示我们要重视矛盾的各种不平衡情况的研究，对于主要矛盾和非主要的矛盾、主要矛盾方面和非主要矛盾方面的研究。在生产斗争和科学实验的过程中，这是极其重要的理论依据。目前我国玉米、高粱、肉用鸡、卵用鸡等在育种方法上已进入或正在进入第四阶段，猪处于第三阶段，牛、羊尚在第二、三阶段，发展是不平衡的，这恰恰是发展的必然规律。例如以目前我国猪育种的发展过程来看，其主流正处于上述第三阶段中、外品种间杂交以形成新品种的阶段中，“杂交^{选择}→近交”品系繁育成为主要的矛盾方面，而正在兴起的“近交^{选择}→杂交”经济杂交是次要的矛盾方面，但由于两者之间在发展过程中的变化，使新事物代替旧事物，后来者居上，它打破了传统的束缚，又向前大踏步地前进，乃是必然的规律。如果从作物和家畜的育种方法的发展史来推测家畜育种方法的今后发展，无疑是紧跟在品系繁育之后的经济杂交的大发展时期的到来。因此，我们必须通过遗传理论和育种实践来对这两个矛盾方面加以深入的研究。

三、近交和杂交一对矛盾的对立统一

新品系的繁育法是先杂交随之以选择和近交建系。经济杂交法则是在近交系间优选其中有杂交优势的配合力好的品系杂交，取其杂交子一代作为生产中高产的群体。两者都脱离不了近交与杂交这两种基本的然而是对立矛盾的交配系统。对于近亲交配和远缘杂交这对矛盾可以借数学模型的理论推算得出以下的结论：不论近亲交配还是远缘杂交，如无选择和迁移，基本上都不会使群体中的基因频率发生变动。但近交使群体中的基因组分别趋于纯合型，而杂交则使基因杂合化。因此，不良的或致病的隐性基因在近交系中易于因纯合化而表现出来，但在杂交系中则因杂合化而使它们隐而不显。故人工淘汰和优选可使近交群体中的不良基因频率降低，但不能使它们在杂交群体中有所降低。近交的程度越高，后代的系内变异就越小，而杂交会产生变异甚大的后代。因此近交的选择只能在品系与品系之间进行，系内的选择不会起太多进展的作用。但杂交可为多种多样不同的基因提供其最优组合的机会。由远缘杂交所产生的各种新的基因组合有可能在严格优选的条件下去劣存优，再通过近交选育而形成新的良种保持下去。近交虽可使优良性状保持下去，但随着而来可能发生的不良隐性基因的纯合化，使它们很有可能发生近交衰退的现象；但当优良的品系根本不含什么不良隐性基因的纯

合体时,即使近交也不会发生衰退。杂交可使各种基因汇合起来并使不良隐性基因为它们的显性等位基因所隐蔽,因而产生杂种优势的现象;但由于杂合型因传代而分离组合之故,这种杂种优势却不能保持下去,而成为一种暂时的现象。因此,杂种的优势、茁壮、恒定、整齐、均匀只表现在近交系的杂交子一代中,不能下传。

这两种先杂交而后近交以及先近交而后杂交的生物育种方法无非是:近交的目的是使生物群体经过品系繁育而纯合化,使之固定或纯一传代;而杂交的目的是一是丰富了遗传类型,为选出优良个体和类群创造条件;二是利用杂种优势来进行经济杂交,为农牧生产提供优良品种和获得较大的经济效益。因此近交与杂交这两种方法在整个育种工作中虽然互相对立矛盾:却又互相依存、互相补充,缺一不可。不妨归纳为“杂交 $\xrightarrow{\text{选择}}$ 近交 $\xrightarrow{\text{选择}}$ 杂交”这么一种近代的科学育种方式。当然前者的杂交是为了丰富遗传类型,而后者的杂交乃是为了利用其杂种优势。

这样,这两种互相矛盾的育种方法一经组织好,就成为对立的统一体,通过它可以为我国动物资源的建设和利用作出贡献。毛主席对于矛盾的对立与统一有一段意义极其深远的理论,对育种工作者深入研究近交与杂交这对矛盾具有很大的指示性作用。毛主席说:“我们中国人常说:‘相反相成。’就是说相反的东西有同一性。这句话是辩证法的,是违反形而上学的。‘相反’就是说两个矛盾方面的互相排斥,或互相斗争。‘相成’就是说在一定条件之下两个矛盾方面互相联结起来,获得了同一性。”在遗传学原理的基础上通过长期实践而总结出两种互相矛盾的交配系统,在一定的条件下的统一是这项真理的绝好说明。

四、大胆实践,勇于创新

通过品系繁育和优选,得出近交系来进行经济杂交,这个近交系间杂交的方法既有其理论根据,又有其实践的证,那么为什么在猪和其它家畜的育种工作中大家不敢轻易尝试呢?理由很简单,近交会引起近交衰退。虽然也有近交而不衰退的例子,但近交衰退毕竟有相当大的现实性,要冒多次失败的风险,要付出相当大的代价,不可忽视。但是近交系的建立是唯一能够使优良性状得以纯一传代地保存下去的方法,而且也是在经济杂交中为大量生产优良而整齐的杂交一代的主要先决条件。这个条件如不能满足,经济杂交就不能保证。俗语说得好:“不入虎穴,焉得虎子?”只要看准了方向,冒点风险又算什么。生产斗争就是要斗,不斗不行。譬如打石油井,哪能口口井都有油,打十口井有一口井出油就找到了国家的石油资源;搞近交系也一样,哪能个个近交系都不衰退,搞十个系有一个系不衰退就为国家开辟了一个资源。但不搞近交系的品系繁育是保留不住优良性状组合的,正如不打井石油是不会自己流出来一样。把优良的种畜一杂二杂三杂,不消几代,就退化了,老畜一死,不予保种这个动物资源想要恢复可就困难了。

关于对付近交衰退这个生产斗争中的敌人,我们也可以学习毛主席的“‘敌进我退,敌驻我扰,敌疲我打,敌退我追’的十六字诀”这一克敌制胜的战术。不能死板板地规定近交系数达到百分之几,就停止近交,而需要引进外种杂交一下。这是因为近交系数只能用来度量某对等位基因属后裔同样的可能性或者度量全部基因对子属纯合型的百分比。但是它不能度量其中不良的隐性基因在某个个体中纯合化的比例,也就是不能告诉我们这个个体的某个基因要是纯合的话,究竟是好的还是坏的基因被纯合化了。为此之故,最好的办法无过于把近交的进展程度按实际发生衰退的程度而灵活掌握。把近交系数作为度量它的一种手段而不是目的。如果衰退得很厉害,就把这系淘汰掉,另外一系从头再搞;如果衰退虽有而有害不大,则轻度近交继

续搞;如果衰退颇微,则加紧近交;如不见衰退,则大搞特搞极近亲交配。一旦育成了几个有杂交优势的纯一传代的近交而不衰退的优良品系来,则动物的“大油田”已经到手,它对社会主义建设的经济意义是巨大的。

对于近交程度上需有灵活性,对建立哪些近交系也要有灵活性。毛主席说:“**灵活性就是具体地表现主动性的东西。**”灵活性的反面就是死板性。在育种工作中大家也已经充分体会到采用哪种近亲交配系统可以不拘一格。可以亲子配,也可以全同胞、也可以半同胞配等等。要看具体情况灵活掌握。不但如此,为了经济杂交,要建哪些近交系,也要根据所掌握的优良个体或类群是哪些品种、品群、品系而定。例如北京黑猪,就可以在北京黑猪的同一品种中通过小群闭锁的方式建立起若干个近交系,其它如新淮猪、哈白猪、三江白猪等都可以这样搞,先决条件只有一个,即每个闭锁的小群必须产自特别优良的系祖或类群。但如条件许可,也可在不同品种中分别建立近交系。例如苏约金猪可分别建立起苏白、约克、金华等近交系;约隆陆猪可分别建立起约克、隆林、陆川等近交系。先决条件也只有一个,仍然是要求每个闭锁小群必须产自特别优良的系祖或类群。

从现有的遗传原理和育种实践来看,以猪为代表的家畜的育种工作是生产斗争中的一场持久战。为什么这样说呢?优良的基因必须通过近交才能使之纯合化,但近交却不能保证一定可以使之纯合;即使纯合了,所纯合的也不一定是优良的基因,也可能是不良的基因。因此必须伴之以高强度的选择。但经济性状往往与外貌无关,又须通过后代测定来选择,这就拖长了选拔亲本的时间,也就拖慢了进展的速度,此其一。近交系数进展不快,即使代代都是全同胞交配,也要三代才达到50%,要是采取比较缓和的半同胞交配,需传六代才超过50%,此其二。小群的近亲交配系有因近交衰退或疾病而使它全军覆灭的可能,从头再来,费时甚久,此其三。这种育种工作决非一两个生产单位所能承担得起,要靠组织起一个由许多养猪场参加的齐心协作网才行。这项组织工作需要一定的时间、决心和努力,此其四。有这几层缘故,于是就规定了这是一场持久战。毛主席在《论持久战》中英明地指出:“**我们也不是不喜欢速胜,谁也赞成明天一个早上就把‘鬼子’赶出去。但是我们指出,没有一定的条件,速胜只存在于头脑之中,客观上是不存在的,只是幻想和假道理。因此,我们客观地并全面地估计到一切敌我情况,指出只有战略的持久战才是争取最后胜利的唯一途径,而排斥毫无根据的速胜论。我们主张为着争取最后胜利所必要的一切条件而努力,……。**”家畜育种工作者为了取得经济杂交的最后胜利,最重要的条件就是配合力好的近交系的建立,但这是需要花费较大气力和较长时间的。因此我们要有大胆实践、勇于创新、不获全胜、决不罢休的革命精神。

五、大力开展群众育种工作

毛主席说:“**什么工作都要搞群众运动,没有群众运动是不行的。**”猪的育种工作当然也不能例外。上述“杂交 $\xrightarrow{\text{选择}}$ 近交 $\xrightarrow{\text{选择}}$ 杂交”的育种方法,最关键而又艰巨的是中间的近交育种阶段。我国具有悠久的养猪历史,拥有品类众多的优良的地方品种资源,农民群众具有丰富的养猪经验,最重要的是我国社会主义制度为大协作提供了保证。充分发挥这些有利的条件,提倡科学养猪,普及科学育种,发动群众参加猪的育种工作,就一定可以以最快的速度选育出许多优良的品种和品系来。在这样的前提下,我们提出以下一个供参考的建议性方案。我们认为应在各地县一级或公社一级与大队生产队成立猪的育种三级协作网。以县或公社的人工授精站或种公猪站作为育种的核心,种公猪则全部由它们饲养管理;在全公社或全县中的若干个

大队的猪群中,挑选在比例上占少数(比如说 10%)的养猪经验较丰富并卓有成绩的大队作为培育纯种品系的种猪群大队,但他们只负责两系的种母猪的饲养,这些大队的种猪场应由大队集体管理。其它 90% 的大多数大队则只负责杂交一代猪的饲养和生产,这些猪只作为后代测定用猪和作为商品猪之用,不再予以传代留种。由母系的种母猪群所产生的母猪则送到各大队饲养,对这些母猪群杂交所需的精液由人工授精站配给。所产仔一代既作后代测定,又作商品。估计在各个繁育品系的大队和饲养杂交一代猪的大队间在经济上暂时会发生一些差额,应设法采取一些行政措施予以补偿。

以上的方法与我国广大农民所熟悉的玉米杂交技术相类似。在杂交玉米的生产中,需留下种植自交系的田和制种的田;在经济杂交猪的生产中,也同样需有培育近交系的大队和人工授精站。不同之处只在于规模上的差异:玉米杂交工作从自交系的繁殖、制种到生产可全部在一个大队中进行,但猪的近交品系的建立和杂交单靠一个大队的力量是搞不起来的,因此要求实行三级协作网,由县一级或公社一级来统一配置分工。好在凡是搞过玉米杂交的农民群众都已认识到这种杂交一代的经济杂交法的优越性,所以在这个基础上再去普及猪的品系间杂交的好处和道理是容易为他们所理解和接受的。事实上在生产中杂交一代的肥猪已经普遍地受到欢迎了。

六、内因与外因

“唯物辩证法认为外因是变化的条件,内因是变化的根据,外因通过内因而起作用。鸡蛋因得适当的温度而变化为鸡子,但温度不能使石头变为鸡子,因为二者的根据是不同的。”毛主席这段精辟的论述是遗传学的基本根据之一。大家知道,生物体各种性状的发育和表现,除了受各种遗传的内因影响之外,还受各种环境外因的影响。在育种的实践工作中,选做配种用的亲本之所以中选,是根据它们自身或其亲属所表现的显著优良的经济性状而定的。可是一种经济性状在一个个体上的表现,有时候遗传的原因起主导作用。有时候环境的作用起主导的作用,有时候两者同样重要。例如狐狸的毛色这一经济性状就是一对等位基因在起作用,有强烈的遗传性,不因环境的变化而改变。但母猪经人工授精后的受胎率却几乎完全受环境所支配,遗传的作用很小。这是两个极端的例子,前者的遗传力几近于一,后者则几近于零。但大多数作物和家畜的经济性状不但受到多基因的遗传控制,而且还受到环境的影响,它们的遗传力介于 0—1 之间。要是这个性状基本上是由基因所控制而表现的话,选择就会有效;要是这个性状基本上随环境而变的话,选择就无效。但绝大多数有经济价值的性状的遗传因素的比例只有程度上的差异,因此,对一个特定性状进行选择的有效性,须视在该性状的发育中遗传内因和环境外因的相对重要性而定。育种工作者为了知道他们所进行的选种工作对后代的有效性的程度,必须有一个定量的尺度,这个尺度就是上述介于 0—1 之间的遗传力 h^2 , 见参考资料 [1]。遗传力所度量的是在表现型与基因型间的相对符合度,或是育种值在表现型值中相对应的程度,一句话,它是由遗传内因所引起的个体间在性状上的参差度占总的由遗传加环境内外因所引起的参差度的百分比。遗传力的估计之所以在遗传育种中占重要地位,其原因就在于它定出了生物体各种性状遗传质量的数量界限,是数量遗传学中主要的百分比之一。这是因为在育种工作中为亲本的优选所需的相对育种值,以及对数量性状选择效应的预测都缺少不了对遗传力的估计之故。在猪的各种性状的遗传力的研究方面已开始出现了成果,但由于目前的条件使系统误差未能完全消除,数学模型所要求的随机性也未能完全达到,因此用各种方法求

(a) 为选择种公猪用的子代肥育性能综合选育指数列线图

(b) 为选择种母猪用的繁育性能综合选育指数列线图

图4 用列线图求种猪的选育指数的图解方法

<https://engine.scichina.com/doi/10.1360/csb1976-21-8-348>

口诀: 1与2联, 中线得点; 从它联3, 读数1上。

出的同一品种同一性状的遗传力数据尚有相当程度的参差,这是不可避免的。

从猪的各种性状的遗传力来看,除了少数的性状外,一般都在 0.5 以下。这说明了环境的因素仍然是猪生产中最重要因素之一,所以除了育种外,饲养管理的研究也仍然是最重要的课题。但在环境和遗传的内外因之间存在着交互影响,这在猪的育种工作中首先表现在不同饲养管理条件下不同品种的猪有不同的表现。例如长白猪在精饲料充足的条件下一般都比各地方品种长得快,可是在以粗饲料为主的情况下,长白猪往往一蹶不振,地方品种却若无其事,照样生活繁殖得很好。其实,这种交互影响普遍地存在于品种、品群,甚至品系之间,为此,品系繁育和经济杂交的环境条件,都应实际生产所处的环境条件为背景而进行选育工作。

七、有比较才有鉴别

在猪的育种优选工作中,要对种猪进行鉴别和优选,就必须作出许多定量的比较,从而决定哪头猪好,哪头猪差,这是大家所关心的事。在进行科学的比较时,切忌片面性。例如只比较两群猪的饲料报酬,而不问其它,就会得出片面性的不正确估计。事实上,在精饲条件下所得的 3:1 的饲料报酬,不见得比在粗饲条件下所得的 5:1 好,这是谁都懂得的事。但是在同样的饲料条件下,在饲料报酬间的比较确实可以鉴别优劣。又如以产仔数的多少对母猪的产仔性能加以比较,如果只看到产仔数而不计其它,也会有片面性的问题发生。产仔少固然不好,产仔多也未必好,这是因为产仔太多。由于出生仔猪重量小、孱弱、争乳、泌乳量不够需要等缘故,死亡率也大,使到断奶时存活仔数有时反而低。因此产仔数必须与断奶存活仔数和断奶窝重综合起来作定量的比较,才能正确地鉴别母猪的繁殖和哺育性能。现在大家知道,在育种工作的定量选育方法中,以指数选育法的效率为最高,限值淘汰法为其次,而以逐一选育法的效率最低。其原因就在于前者可以作综合的比较,而后者只能作片面的比较之故。在指数选育法中,关键在于把各种要比较的性能数据按照一个指数公式综合出一个指数,为比较个体优劣之用。由于品种、饲养环境以及经济情况的不同,这种指数公式也不能要求千篇一律。

一组在我国目前情况下为选育种猪适用的子代肥育性能和繁育性能综合选育指数公式及其列线图,如图 4 所示:用公式或者用列线图照口诀图解都可得到同样的结果,在图中举了两个说明例子。

在经济杂交中,则需通过后代测定对种公猪进行相对育种值的计算,然后比较之。关于相对育种值的算法见参考资料[2]。

毛主席教导我们:“对情况和问题一定要注意到它们的数量方面,要有基本的数量的分析。任何质量都表现为一定的数量,没有数量也就没有质量。我们有许多同志至今不懂得注意事物的数量方面,不懂得注意基本的统计、主要的百分比,不懂得注意决定事物质量的数量界限,一切都是胸中无‘数’,结果就不能不犯错误。”我们在育种工作中,对于质量的数量界限,必须认真地去研究、制订和运用,这是极其重要的事。这里所举的,不过是其中的一鳞半爪而已。

由于自己对毛主席思想学习得很差,体会不深,因此如何用毛主席的哲学真理来指导遗传育种的理论与实践还有相当的距离,但借以抛砖引玉,以一得之见,以供同志们批评指正,就是作者的原意了。

参 考 资 料

【1】 中国科学技术大学数学系、中国科学院遗传研究所 202 组协作小组,中国科学技术大学学报,4(1974),1—2,68—89。

【2】 杨纪珂,中国科学技术大学学报,5(1975),1,43—56。