

动物性别的控制

汪安琦

(中国科学院动物研究所)

人们经常提出这样的问题：科学的进展能不能使生女或者生男会凭着人们的愿望来实现呢？现在看来这已经不是遥远的事情了。如果人类跨过了性别控制这一关，在畜牧业中就会大有用途。我们可以随意控制经济价值较高的母牛的产生和孵出更多能够生蛋的雌鸡来。

许多人曾想从牲畜的生育年龄、饲料成份、交配时间、气候等对于生出的幼畜的雌雄比例的影响来找出控制性别的适当条件。可是各国生物学者的意见还不一致，至今还没有在这些方面得出肯定的结论。

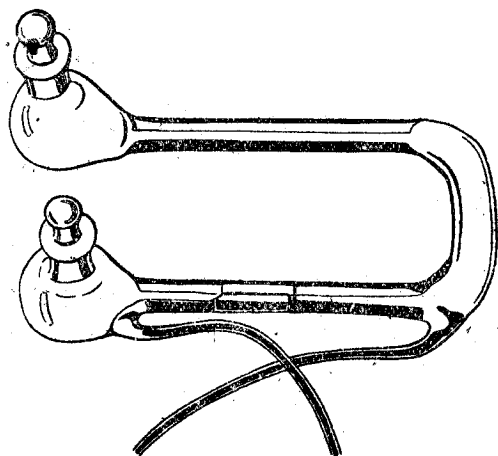
现代控制性别的方法是在发现了生物决定性别的遗传道理以后开始的。我们知道在哺乳动物细胞的染色体中有一对特别的染色体，它们在雌雄性动物中是不相同的。在一般雌性中这两个染色体是相同的(XX)。在一般雄性中这对染色体是不相同的(XY)。当配子(即卵或精子)形成过程中，通过有规律的减数分裂，成对的染色体就进行分离。因此每个卵或精子中染色体的数目只有其它细胞中的一半。在卵细胞中都只有 X 染色体一种。而在精子中大约有一半带有 X 染色体，另一半带有 Y 染色体。在受精的时候，一半带有 X 染色体的精子与带有 X 的卵细胞结合，产生的下一代就成为 XX 型的雌性。另一半带有 Y 染色体的精子与带有 X 的卵细胞结合产生的下一代就成为 XY 型的雄性。如此代代相传，雌雄的比例大致为一与一之比，尽管有时因怀孕期环境因素而略有改变。根据这种学说产生雄性或雌性的精子既然有染色体的不同，就必然有附带而来的物理和化学性质的差异，因为染色体形态的不同势必反映整个细胞原生质的不同。大多数的差异都是非常微小的，科学家们正在企图利用物理或化学的方法根据这些差异，把它们分开。有效的方法一旦找到，则性别控制也就不难迎刃而解。

在30年代中，一个德国医生在医治妇女不孕症的时候，发现阴道分泌液为硷性容易生男孩，分泌液为酸性则易生女孩。以后很多人用不同的动物来做试验，他们在动物交配之前，用酸性或硷性溶液冲洗阴道，有些学者认为这个方法很有效，但是很多人却往往得出相反的结果。这个方法到了1940年以后就不被人重视了。

最近，瑞士科学家林道尔报告能用离心机将 X 和 Y 型精子作部分的分离。他所用的离心机是非常精密的，灵敏度也是很高的；这样才能将两种重量和体积可能祇有极小差别的精子分离。可是他的实验还做得不多，究竟有效与否尚有待于进一步的证明。

苏联女科学家希洛德尔从1932年起就发表了一系列的研究报告。她用一种物理的方法来将这两种不同类型的精子作有效的分离。她在研究兔子精液的生物化学时，采用了电泳法来观测在不同酸度溶液中精子的运动情况。在一般情况下不同酸度的溶液中，精子以不同的速度向一个极游去。可是出乎意外的是，她发现在某一个酸度的溶液中，有的精子游向阴极，有的游向阳极，有的停留于中间。她就联想到在游向阴极和游向阳极的精子之间必然有所区别。她就将这三部分的精子用人工受精方法使三个母兔受孕。结果注入了游向阳极的精子的母兔所生的六只小兔全部都是雌性。注入游向阴极精子的生了四只雄兔和一只雌兔。注入中间部分的生出两只雄兔和两只雌兔。在以后十年内她重复了这个实验很多次，从而也改进了实验的方法。根据报告，她对兔子性别控制的准确性能够达到80%。

所谓电泳，就是在悬浮着胶体粒子的介质中插进



分离精子用的电泳器

仿 Gordon, Scientific American Nov. 1958

(下转第432页)

两个电极,如在电极上通了直流电,胶体粒子就会在那个介质中受着电压的影响向一个电极移动。在使用电泳器(见图)把精子分离的过程中,一定要把稀释的精液配成一定的酸度,然后通了电,就可在显微镜下看到精子以尾部朝着阴极或阳极排列起来,并且朝着那个极移动。如把两极的位置对换,精子移动的方向也就随着倒转。经过电泳分离的精子可以分别取出,用人工授精法繁殖后代。

1957年美国有两个科学家依照希洛德尔的方法对兔子进行了大量的实验。结果对控制雄性在80例中有51例成功;对控制雌性在87例中有62例成功。其中有七窝小兔的性别完全与预期的相同。

电泳法之所以能够使两型精子分开是因为各种细胞所含的蛋白质成份都有所不同。蛋白质分子有的带正电荷,有的带负电荷。分子的总电荷是正还是负又要由周围体液的酸硷度来决定。当酸度低时,蛋白质分子带正电,酸度高时带负电。在某一酸硷度时,蛋白

质分子中正负电荷就变得相等。这个酸硷度称之为等电点。每种蛋白质都有不同的等电点。两种不同类型的精子可能含有不同性质的蛋白质,因此它们的等电点是不相同的。假如我们将精液放在一种溶液中,该溶液酸度恰好介于两个等电点之间。一类精子的蛋白质就会带有负电而移向阳极,而另一类则带有正电移向阴极了。有人曾将移向两极的精子取出加以分析,曾经发现所含的蛋白质成分果然不同。

要将这个方法做得更完善,我们必须进一步地加以研究。在电泳器设计方面以及精子分离的基本生化原理方面都应加以探讨。组成精子尾部的蛋白质的等电点与头部的是否相同?在一种类型的精子中蛋白质的等电点幅度有多么宽?此外使精子移动的电荷,是否仅决定于精子外围的蛋白质?在内部的蛋白质究竟起什么作用?都还是应该很好研究的问题。这些问题的解决将大有助于控制动物的性别,更有利地发展我们祖国的畜牧业。