

# 肉种鸡研究最新进展

## BROILER BREEDER RESEARCH UPDATE

John T. Brake 博士  
美国北卡罗来纳州立大学家禽系

### 引言

多年来肉种鸡生产性能的不稳定性一直困扰着家禽业。有些鸡群在某一些地区的生产性能非常好，而具有相同遗传性的另一些鸡群在另外一些地区就很差。表 1 是 Rishell 在 1983 年收集的一些数据。

表 1 1981 年具相同遗传性的 43 批美国肉种鸡生产性能的变异性

生产性能	变化范围
高峰产蛋率	74.1%-88.1%
80%以上产蛋周龄	0-10 周
每只入舍母鸡产蛋数	14.1-208.9 枚
入孵蛋的孵化率%	66.1%-87.8%

来源：W. A. Rishell, 1983。

表 1 中统计的鸡群在遗传性能上是相似的，所以人们可以估测到生产性能的差异是由于营养和管理不同所导致，说明肉种鸡对于管理不善的敏感性。自从 1981 年以来，肉鸡的生产性能又有很大的遗传进展，现代使用的宽胸型及快速生长的父母代种鸡对于管理不善更为敏感。要保证公母鸡稳定的生产性能就需要认真遵循基本的管理规则。

### 母鸡的管理

#### 1. 育成期的累计营养

肉种鸡母鸡对于受精率的影响很大，要获得良好的受精率，母鸡必须在阴道

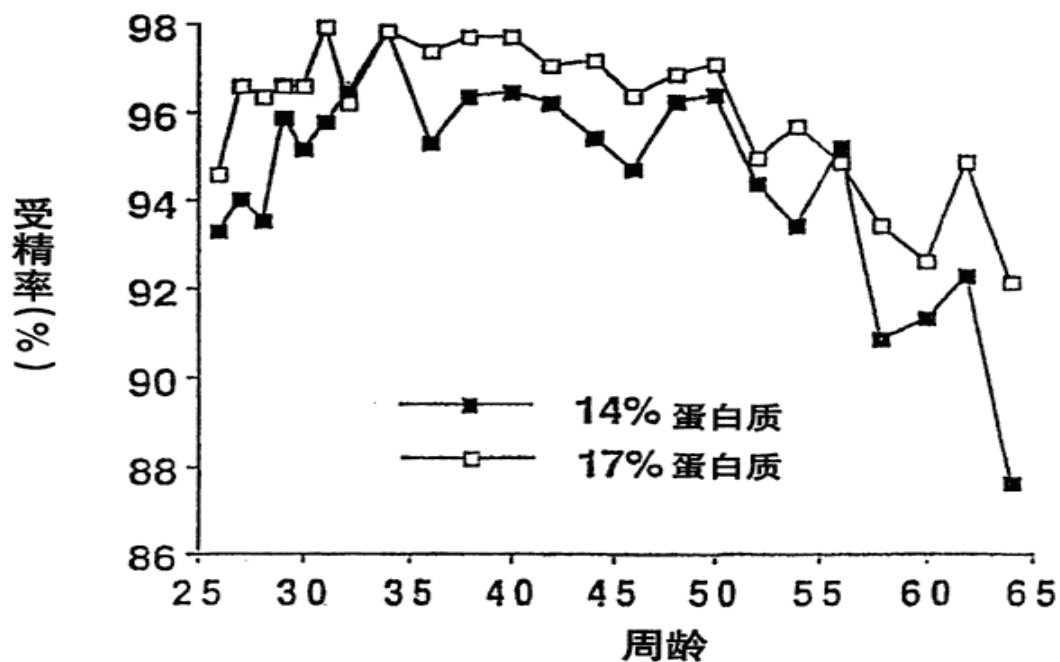


图 1 母鸡育成日粮的蛋白水平对受精率的影响

表 2 20 周龄母鸡体重及累计营养物质采食量

母鸡育成蛋白水平	累计采食量		20 周体重	
	代谢能, 千卡/只	粗蛋白, 克/只	公斤	磅
14%	23280	1125	1.97	4.33
17%	22441	1317	1.96	4.32

表 3 体重、产蛋率和累计营养物质进食量的关系

鸡群	累计采食量				20 周体重	
	代谢能 千卡/只	粗蛋白 克/只	每只入舍母鸡产蛋数 枚	公斤	磅	
1	25397	1397	160	2.46	4.53	
2	22207	1221	165	1.89	4.1	
3	20792	1144	149	1.98	4.36	
4	18985	1044	150	1.87	4.11	

子宫内能贮存精子数天，并保持其活力。母鸡在育成期至光刺激时的蛋白质进食量，对于获得最佳的母鸡受精率起着非常重要的作用。我们在很多研究中已发现，肉种鸡母鸡必须采食 1180 克以上粗蛋白后才可进行光刺激。一些实验结果在表 2 和图 1 中显示出。作为一般建议，母鸡至少采食 1200 克甚至高达 1600 克的蛋白蛋后再进行光刺激，都能获得非常好的受精率。

母鸡累计的蛋白质采食量似乎与母鸡的受精率有关，而累计的能量采食量似乎与产蛋率和体重的关系更密切。表 3 和图 2 所示为四批遗传性能相同、饲养设备相似的鸡群的比较。在 20 周龄时，母鸡似乎至少采食 22000 大卡代谢能后才能进行光刺激，而不考虑母鸡的体重。根据育成程序，20 周龄较重的母鸡，可能耗料较少(比较 BB3 和 BB2 曲线)。作为一般建议，育成期采用公母分饲方法，建议每只母鸡光刺激前的累计采食代谢能量不低于 23000 大卡，在光刺激前采食过多的代谢能好像会降低产蛋率。

## 2. 产时的母鸡体重

母鸡的开产体重在一定程度上取决于日粮配方。如果采用相似的饲喂程序，则育成期饲喂较低能量饲料的母鸡，产第一个蛋时的体重较轻。见表 4。

表 4 育成日粮配方对肉种鸡母鸡开产的影响

	育成日粮		
	低代谢能	中代谢能	高代谢能
粗蛋白，%	15%	15%	15%
代谢能			
千卡/磅	1156	1270	1396
千卡/公斤	2.54	2.79	3.07
见第一个蛋天数	184.4	179.8	180.9
20 周体重			
磅	4.20	4.54	4.86
公斤	1.91	2.06	2.20
见第一个蛋体重			
磅	5.90	6.33	6.89
公斤	2.68	2.87	3.13

来源：Bennett 和 Lesson 1990。

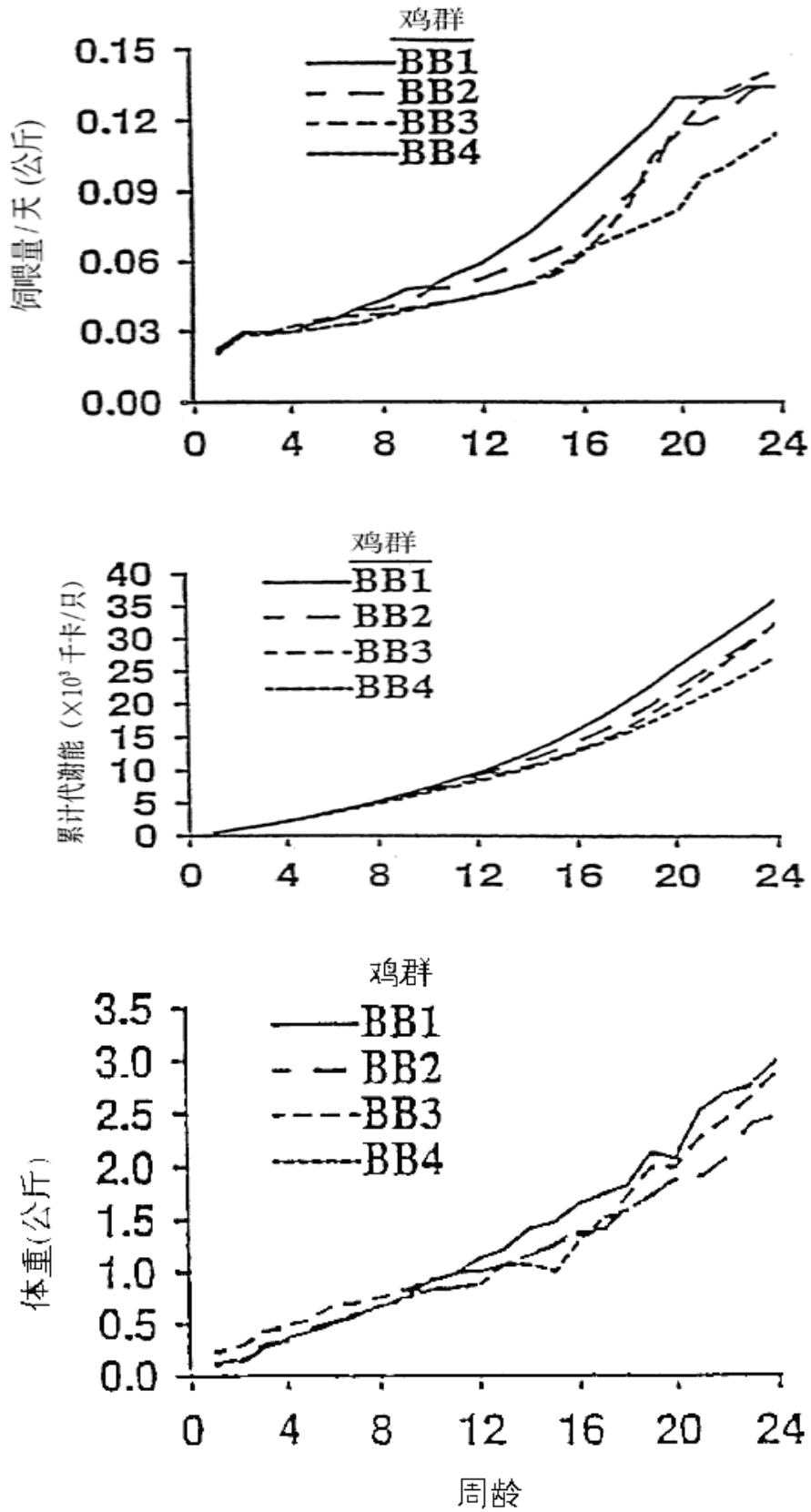


图2 表3所示四群肉种鸡的饲喂制度、累计代谢能量及体重

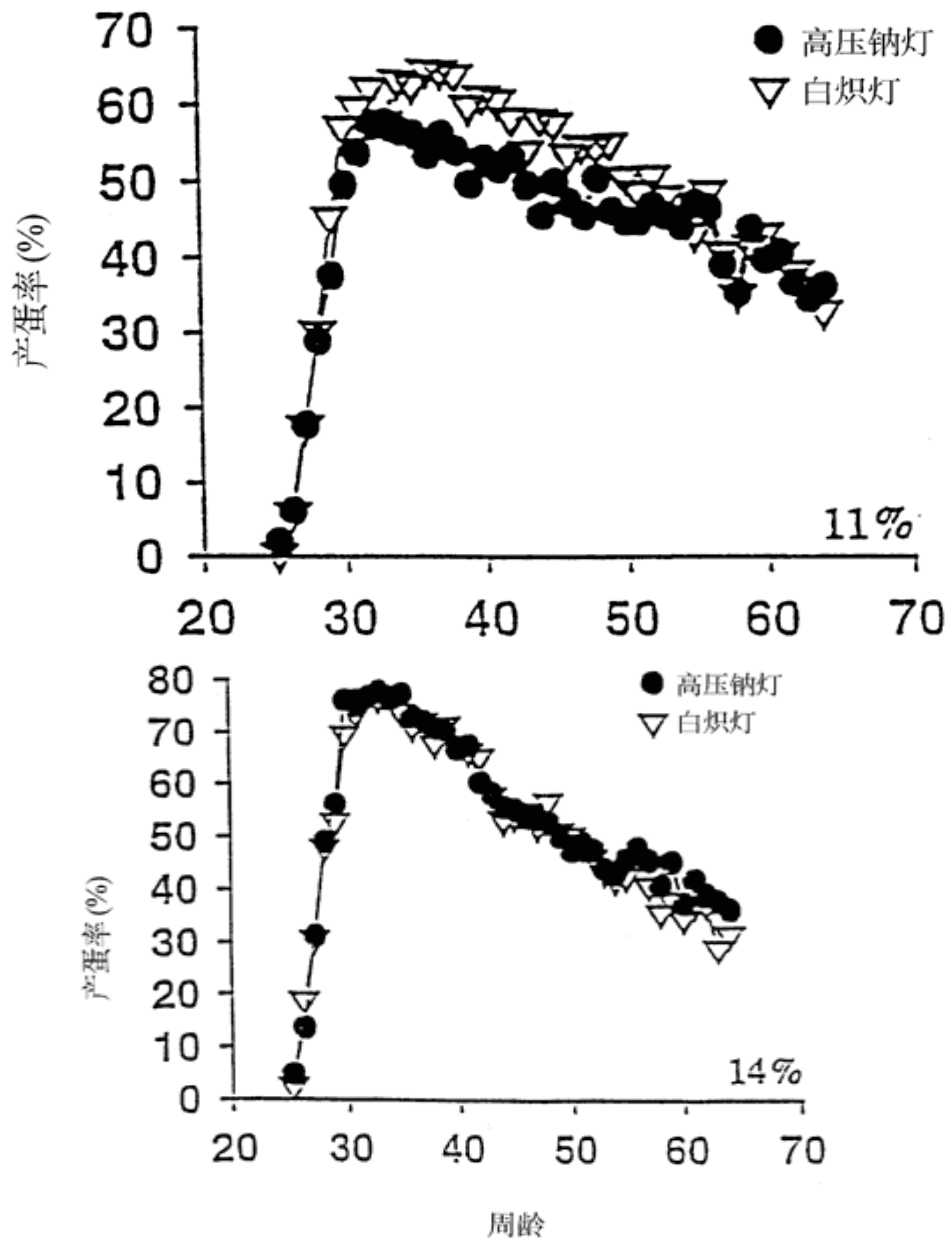


图 3 比较在育成期饲喂 11%及 14%粗蛋白，在 20 周时用白炽灯或高压钠灯时行光刺激对产蛋率的变化

表 4 的数据可以解释为：育成期饲喂低能饲料母鸡的粗蛋白采食量相对高些，母鸡性成熟的体重比较轻。这些母鸡更容易对光照刺激产生反应并在体重过量前开始产蛋，这种现象从生理上可能和图 1 中提到对受精率的影响相似。

### 3. 光照程序

光照程序必须和育成期的饲喂程序相符合，这样可以使母鸡在采食足够量的营养物质后再进行光刺激。有些管理者给逆季种鸡群的光刺激较早，以避免推迟开产。这种光刺激只有在母鸡已采食到需要的营养物质后才有效。如果在母鸡采食足够营养物质前进行光刺激，将会导致开产推迟及产蛋率降低，这就是有些采用遮黑式程序失败的原因。

表 5 提前进行光刺激的影响

	光刺激周龄	
	19	21
体重 磅	3.90	4.26
公斤	1.77	1.93
产蛋		
平均日产蛋率%	44.2	48.8
每只入舍母鸡产蛋数	133.4	143.9

在进行光刺激的过程中，要把光照时间的增加和光照强度的增加结合起来。光照强度的降低在某种程度上对光照时间的增加起反作用。在 20 周龄时光照强度的增加可以通过降低育成鸡舍的光照强度(低至 20Lux)或提高产蛋鸡舍的光照强度来获得。在产蛋鸡舍最暗处的光照强度应为 35Lux。肉种鸡在白炽灯光下育成比在遮黑程序的 8 小时自然光照下育成更有利于提高受精率。

在育成期，如果后备母鸡未采食到足够的蛋白质而又受到过度光刺激，这些母鸡会受到损害。图 3 可以说明这点：两群鸡的体重相同(1.96 公斤)并在育成期都未采食到足够的蛋白水平。一群鸡在 20 周龄时采用高强度的高压钠灯进行光刺激，另一群鸡用普通的白炽灯进行光刺激。在光刺激前足够的蛋白质进食量(14%)有利于高强度的光照刺激。这些鸡能更好的对光照刺激产生反应。

### 4. 后备母鸡的连续的饲喂程序

在育成期连续增加喂料，将使母鸡成活较好并能产更多种蛋。图 4 所示为实验

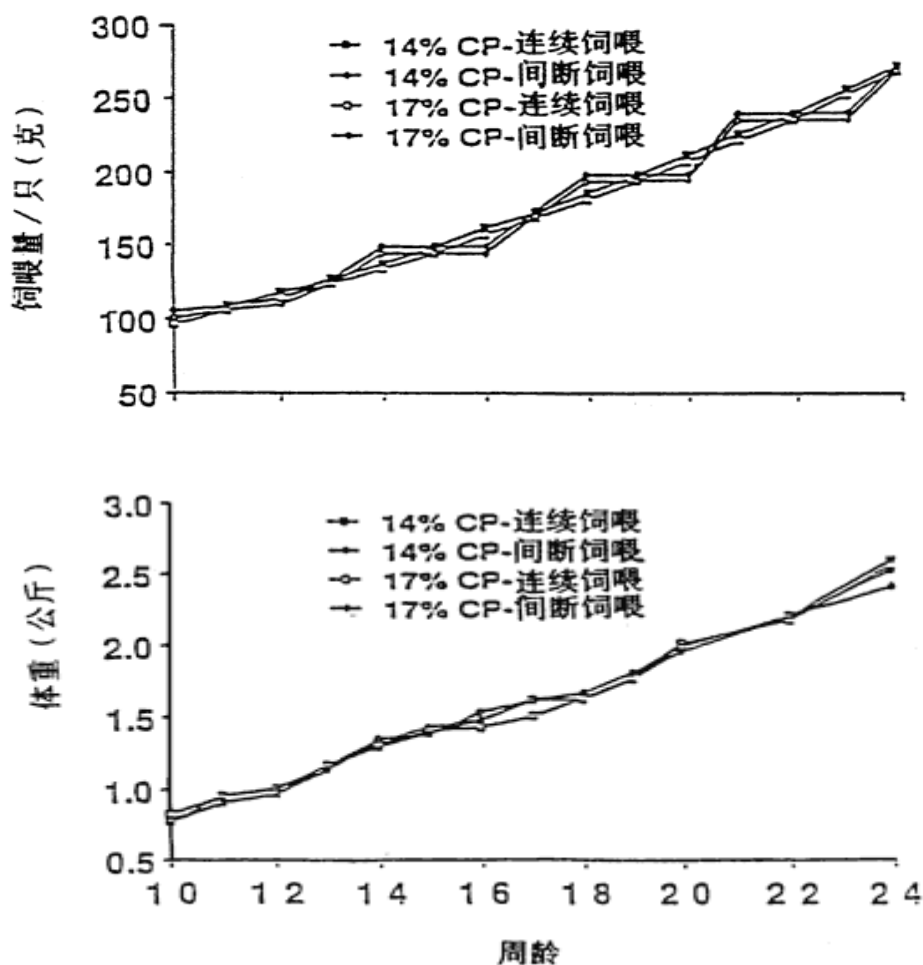


图4 育成期饲喂14%或17%粗蛋白日粮对连续增加和间断增加饲喂的母鸡的体重比较(20%抽样)

鸡饲喂14%和17%粗蛋白对连续增加和间断性增加喂料的体重变化。尽管在14-16周、18-20周和21-23周间断性喂料连续3周不增加喂料量，但在每周称重的20%抽样的后备母鸡中并未反映出。连续增加喂料的鸡在产蛋期增加4.4枚合格种蛋而且死亡率降低1.8%。我们建议母鸡育成期最好使用喂四限三或喂五限二程序而不建议使用喂一限一的饲喂程序。

### 5. 日粮配方营养成分的连续增加

和连续增加喂料量的原则一样，从育成—产前—产蛋日粮应避免蛋白质进食量的降低，但要注意不同日粮的能量蛋白比，下例就可说明能量和蛋白的关系。

日粮示例	代谢能(千卡/磅)	粗蛋白(%)
育成料	1275	15.0F
产前料	1300	15.1
产蛋料	1300	15.1

育成日粮和产前日粮可以通过计算日粮蛋白水平进行比较, 高能量的产前日粮蛋白水平应与育成日粮相当。

育成料蛋白 15.0=? 相应的蛋白水平

育成料能量 1275 1300 产前料能量

交叉相乘:  $15.0 \times 1300 \div 1275 = 15.29\%$

这说明产前料中 15.1%蛋白水平实际上为一种相对的降低, 产前料的蛋白水平至少应为 15.3%, 才能保证三个配方日粮营养成分的连续增加。许多公司在配料时对这三个配方采用相似的代谢能水平, 这样就可避免以上问题继续发生。

☆ 9 代表产蛋率每增加 5%应增加饲料的次数

产蛋率	饲料增加次	数饲料量
5	0	135
10	1	138
15	2	141
20	3	144
25	4	147
30	5	150
35	6	153
40	7	156
45	8	160*
50	9	165*

\*最后两次增料的差异由小数化整所致。

## 6. 喂料至高峰

总的原则：如果产蛋能量水平为 1300 千卡/磅，高峰料应喂 165 克饲料，每只鸡日采食能量为 472 千卡。如果在产蛋率为 5%时，每只鸡采食 135 克饲料，应在产蛋率达到 50%时喂到高峰料。可按下述方法计算：

$$165 \text{ 克} - 135 \text{ 克} = 30 \text{ 克} \div 9 = 3.3 \text{ 克 (取整数为 3 克)}$$

又例：如果产蛋率达 5%时每只鸡采食 130 克饲料，应在产蛋率为 40%时喂到高峰料。

$$165 \text{ 克} - 135 \text{ 克} = 35 \text{ 克} \div 7 = 5 \text{ 克}$$

产蛋率	饲料增加次	数饲料量
5	0	130
10	1	135
15	2	140
20	3	145
25	4	150
30	5	155
35	6	160
40	7	165

## 7. 高峰后减料计算方法

总的原则：高峰时每日应为每只鸡提供 470 大卡代谢能和 1350 毫克赖氨酸，准确的饲料量将随日粮浓度而异，两个实验鸡群按以下程序减料：

- (1) 产蛋率达 50%时喂 165 克高峰料。
- (2) 如产蛋率连续 5 天维持在 80%左右不再上升时，每只鸡每天开始减 3 克料。
- (3) 一周后，每周每只鸡每天再减 3 克饲料。
- (4) 然后 3-5 周间，每周每只鸡每天减 2 克饲料。
- (5) 以后，每周每只鸡每天减 1 克饲料。

在减料时，要检查产蛋率和体重情况，如果在减料的第 2、第 3 阶段，产蛋

率随饲料的减少而降低，则应考虑增加高峰料量，并重复上述计算过程。如果在产蛋高峰 3-6 周以后，母鸡体重增加超过标准，则在第 2、第 3 阶段每周减料量应增至 4-5 克，并重复上述计算过程。如果产蛋率和母鸡体重都按标准进行，我们就可以在更多的鸡群采用上述减料方法，同时进行以上计算。减料的方案随季节的不同而变化。如：在夏季，第 2、第 3 阶段应减 5 克饲料，而在冬季，第 2、第 3 阶段应减 3 克饲料，在夏季，第 4 阶段的减料将连续 5 周，而在冬季只需连续 3 周。

## 8. 日粮钙对肉种鸡生产性能的影响

我们已着手研究日粮中钙含量对产蛋和不明死亡原因的影响。给 18-24 周的种鸡饲喂含钙量为 1.25%和 2.75%的产前料。尽管总的死亡率比较低，但是从 25-34 周饲喂高钙产前料的种鸡死亡率是正常含钙量产前料的两倍(2.73%对比 4.05%)。然后我们继续饲喂含钙量 2.75%、3.0%和 3.3%的种鸡料，死亡率随含钙量的增加而略有提高，但产蛋高峰随含钙量的增加而降低，饲喂含钙量为 3.5%、3.0%和 2.7%的产蛋日粮，高峰分别为 72.2%、75.6%和 76.1%。这种高钙日粮对产蛋母鸡的影响已在 1942 年第一次报道了。这种影响很可能是由于形成了由钙和脂肪酸组成的肥皂，后者有降低日粮能量的作用。

饲喂含钙量为 2.7%的种鸡 45 周龄后的产蛋率明显的高，表明低钙的长期效应。从累计死亡率看并无差异，最初的死亡率似乎与猝死症有关。

## 公鸡的管理

我们进行了以下试验。

所有肉种鸡都在 8 小时给光期的光控鸡舍内育成，公鸡和母鸡在育成期分开饲养，在 140 日龄时开始进行 14 小时光照刺激，然后增加到 16 小时。在产蛋期公母分开饲喂，母鸡每天得到 475 大卡能量，而公鸡每天得到 350 大卡能量。在美国，很多种鸡场在整个育成期只使用一种育成料，从进鸡第一天到 20 周龄饲喂能量为 2924 大卡代谢能/公斤，16%粗蛋白的育成料；然后饲喂 2805 大卡代谢能/公斤，18%粗蛋白的产前料到 24 周龄，最后饲喂 2994 大卡代谢能/公斤，16%粗蛋白的产蛋料直到种鸡淘汰。在实验中，程序 A 为公母分开饲喂，公鸡的饲料采食量较高；程序 B 为公鸡在入舍后前 10 天饲喂含 3201 千卡代谢能/公斤，23%粗蛋白的肉鸡料，然后和母鸡混和饲养至 20 周龄；程序 C 为公母混养。饲喂程序、体重和受精率见图 5-9。

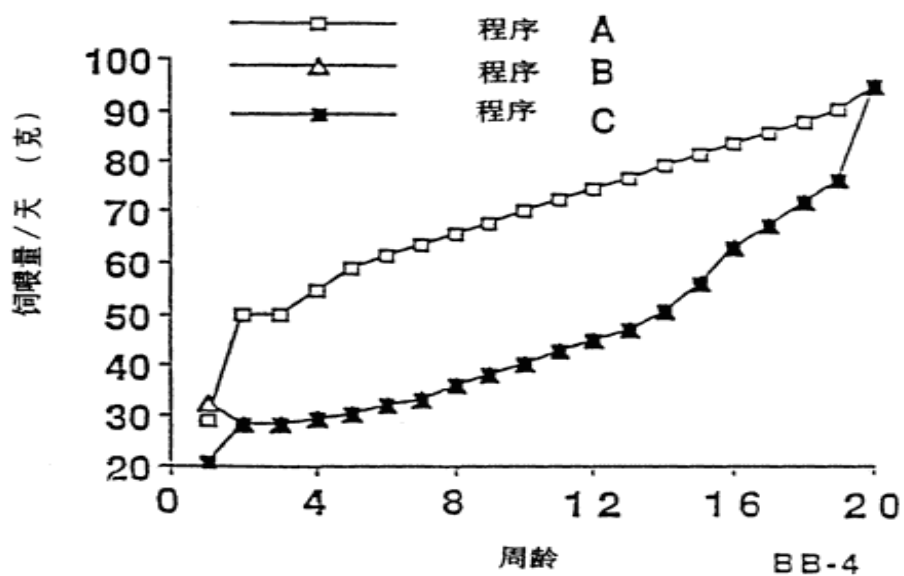


图 5 育成期公鸡采用 A、B、C 三种喂料程序

A 程序中育成期公母完全分饲；

B 程序为公鸡喂 10 天肉鸡料后与母混鸡养；

C 程序中育成期公母混饲。

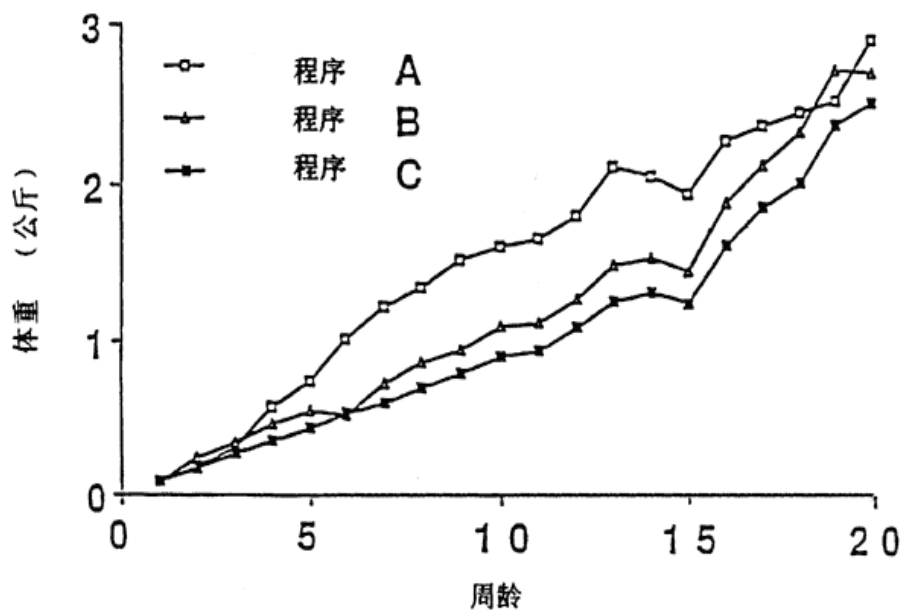


图 6A、B、C 三种饲喂程序下育成期的公鸡体重

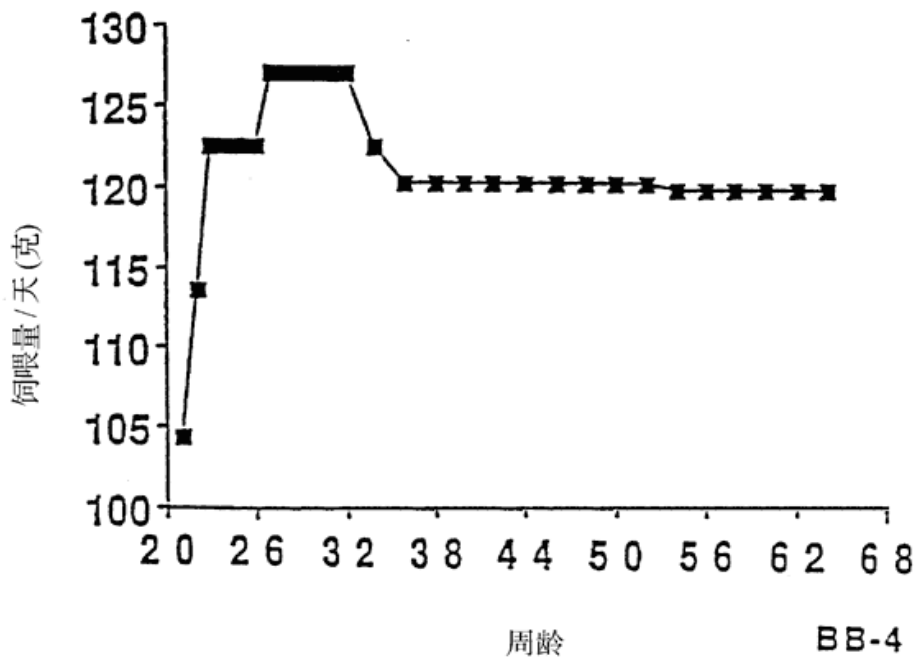


图7 公鸡在产蛋期的喂料程序

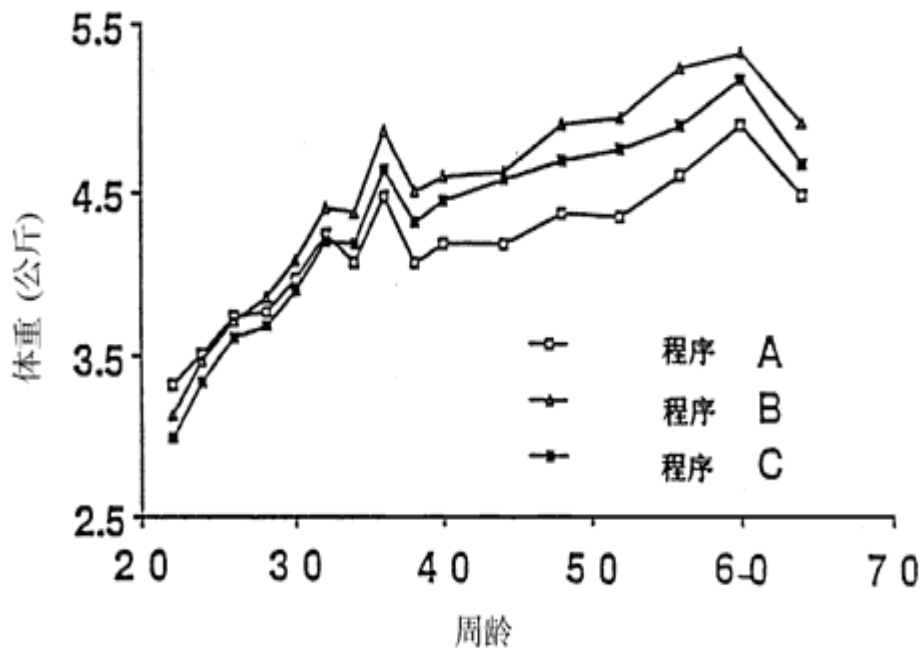


图8 育成期A、B、C三种喂料程序及产蛋期的喂料分配对产蛋期公鸡体重的影响

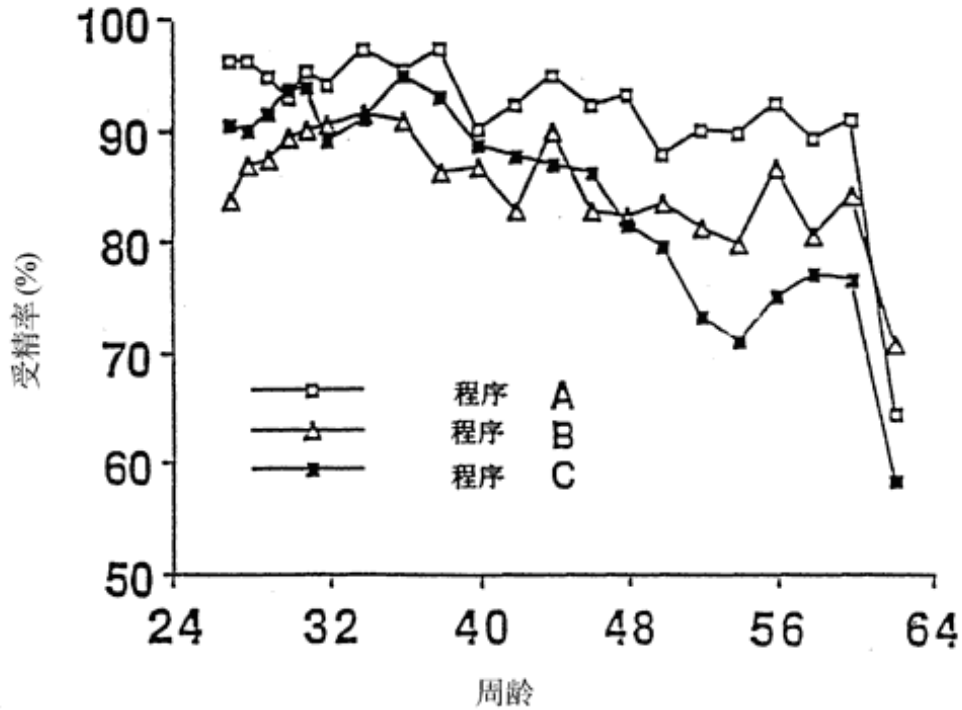


图 9 育成期喂料程序和产蛋期喂料分配对受精率的影响

试验结果表明：受精率随光刺激前公鸡营养素采食量的增加而提高。初期受精率的提高及其持续性说明公母分开饲养的公鸡比混合饲养公鸡的营养素需要量高。试验资料进一步表明：如果在产蛋期降低公鸡的喂料量，公鸡体重将提高而受精率将降低，这可能是由于能量采食不足而造成淘汰公鸡过多及公鸡活力降低。

这些资料表明，为达到最高受精率肉种鸡的公鸡和母鸡在育成期都应有特定的蛋白质需要量。同时，也进一步说明，先前提到的育成期为生长速度而进行遗传选育所造成的受精率降低(Soller 和 Rappaport, 1971)，就是因为目前以控制体重为目的的营养和饲喂程序不能满足提高受精率的营养需要。

产蛋期的公鸡喂料方式：在产蛋期公鸡和母鸡分开饲养在 80 年代就较为普遍。表 6 显示公母混饲与公母分饲的对比。

我们用不同的方法进行公鸡饲喂方式的研究。

图 10(a) 显示的是受精率变化，图 10(b) 显示公母混饲时公鸡的体重和公鸡及母鸡的饲料采食量，图 10(c) 显示公母分饲时公鸡的体重和饲料采食量。所有实验种鸡在 20 周进行光刺激前公母分开饲养。

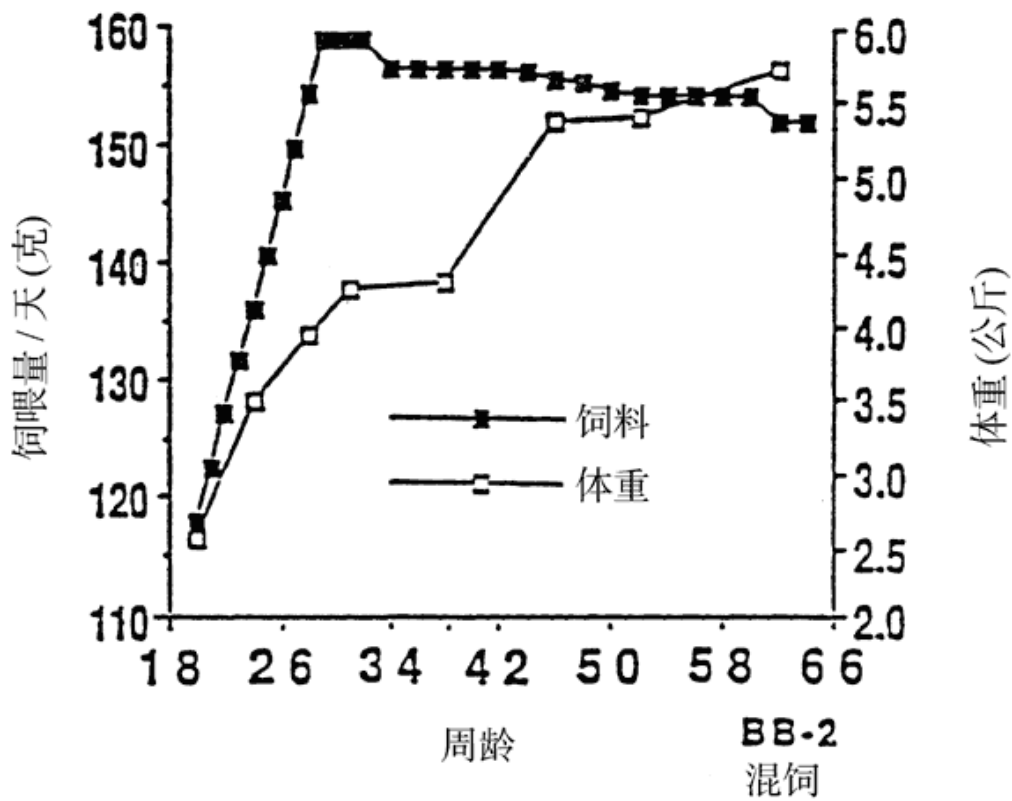
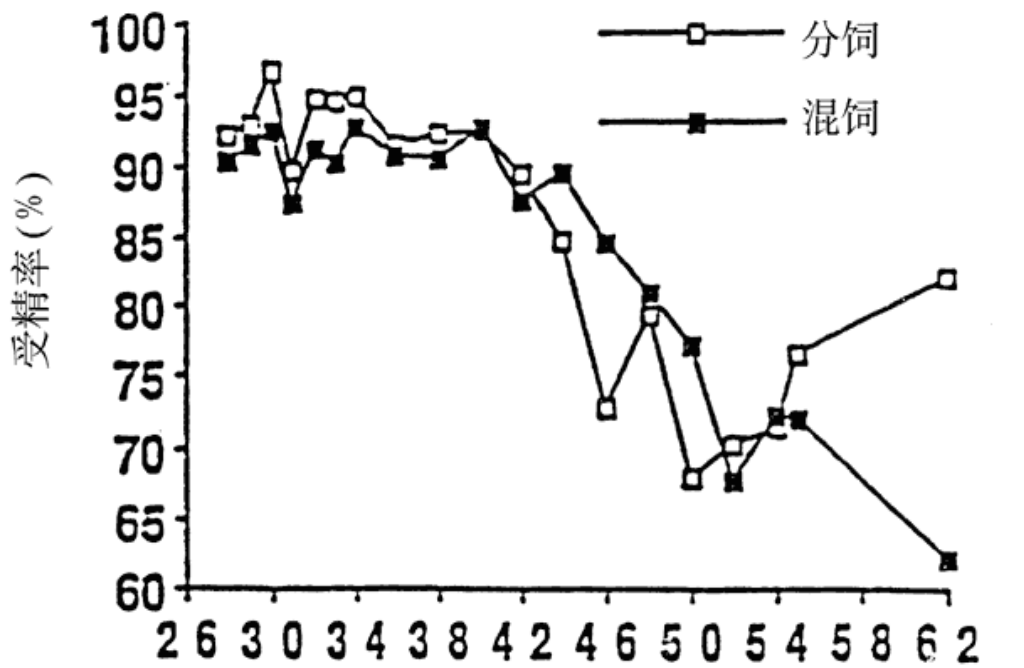


图 10(b) 公母混饲：母鸡的喂料程序和公鸡的体重

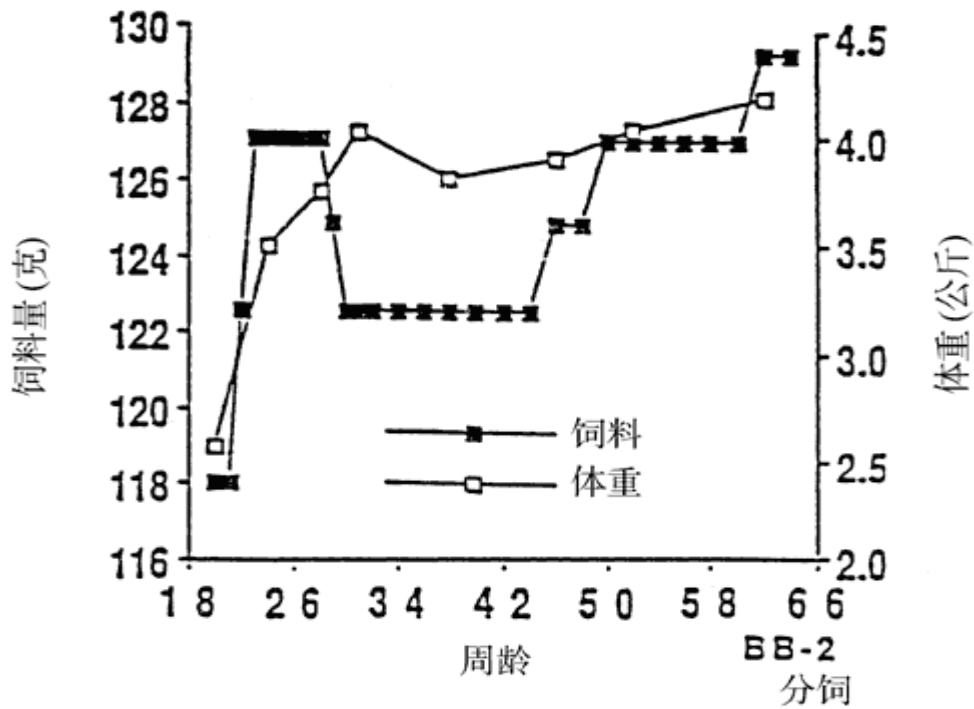


图 10(c) 公母分饲：公鸡的喂料程序和公鸡的体重

图 10 产蛋期公母分饲和公母混饲对肉种鸡受精率的影响

不论用哪种方式饲喂公鸡，40 周龄左右公鸡的受精率都降低，这种受精率降低主要是由于在公母混饲时，公鸡体重增加，而在公母分饲时公鸡体重降低。在公母分饲时，提高公鸡的喂料量，将能更好地控制公鸡体重，从而提高受精率。

也可以从图 11 的试验中得到相似的结果，在 20 周龄公母混群时，公鸡占母鸡的比例分别为 11.1%和 12.4%。图 11 下图显示的是公母分饲时公鸡的喂料量和体重。

表 6 公鸡不同饲喂方式比较

性能	公鸡饲喂方式	
	分饲	混饲
种蛋/只母鸡	177.0	181.5
入孵蛋的孵化率, %	86.8	80.3
雏鸡/只母鸡	151.7	144

来源 Bailey, 1986。

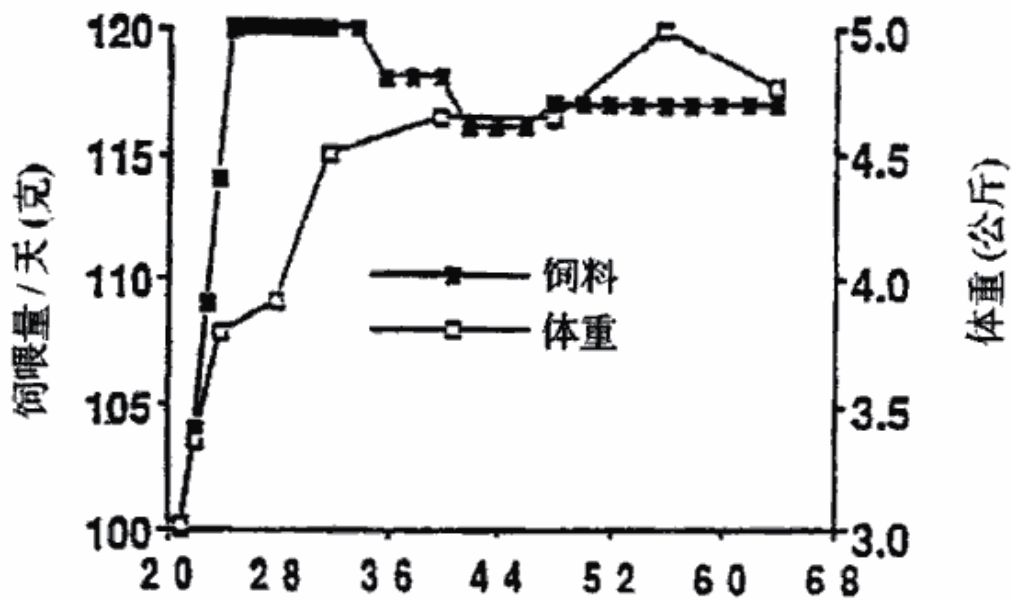
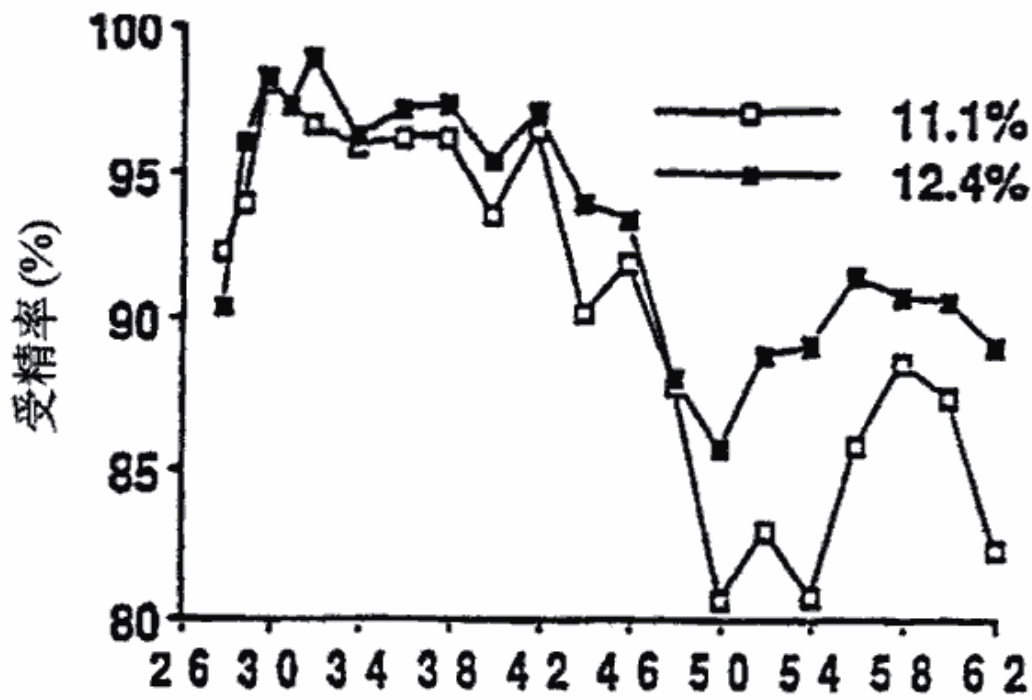


图 1120 周龄公鸡占母鸡比例分别为 11.1%和 12.4%时的受精率

上图：受精率的变化情况；

下图：公鸡的饲喂程序和平均公鸡体重。

从图 10 实验结果表明：降低公鸡的喂料量将降低受精率，而少量地提高公鸡的喂料量将提高受精率。然而，受精率的提高不能持久，这主要是由于公鸡的喂料量不能持续增加而造成体重下降。公鸡比例为 12.4% 时受精率恢复较好，主要原因可能是在控制公鸡体重中降低公鸡的喂料量，从而使很多公鸡丧失交配功能。

同样，当母鸡体重缓慢地增加时获得的产蛋率最理想，公鸡体重缓慢地增加时获得的受精率最好。公鸡的喂料量最少每 4 周每只鸡增加 1 克。我们应尽量避免公鸡体重的降低。一般估计每天公鸡饲料需要量应由公鸡体重(磅)×40。例如：10 磅重的公鸡每天需要 400 大卡的代谢能，然后用公鸡每天需要的代谢能除以饲料中的代谢能就可得到喂料量是多少。 $400 \div 1300 = 0.308$  所以，每天每 100 只公鸡应喂 30.8 磅的饲料。

(田赋 翻译)