

提高肉用种鸡受精率的系列研究

包世增 龙惠勤

(畜牧系)

摘要 对 AA 肉用种鸡受精率及其主要影响因素——种用时期, 公母比例, 体重、体质和腿脚状况, 以及舍温等进行了一系列的分析研究。提出改进肉用种鸡受精率的综合技术措施。在一般生产条件下, 肉用种鸡全期平均受精率可达 90% 以上, 在优良生产条件下, 肉用种鸡全期平均受精率可达 94% 以上。

关键词 肉用种鸡; 受精率

在肉用种鸡生产中, 受精率的高低是关系到生产成败的一个重要问题。近年来, 广东有关单位先后从国外引进 AA 种鸡制种繁殖, 为改变肉鸡生产面貌、促进养禽业经济发展作出了很大贡献。但是在广东高温炎热气候、采用开放式饲养的条件下, 肉用种鸡的受精率往往较低。据调查研究, 在 1983~1984 年间, 当时广东食品集团公司中生产实绩相对较好的中山种鸡场, 种鸡平均受精率未达 80%; 在 1985~1986 年间, 该场种鸡受精率平均实绩为 80.7%, 有的生产区平均受精率仅 70% 左右, 甚至出现整个种用后期平均受精率仅 53.3% 的严重情况。其他尚有生产实绩相对较差的鸡场。

国际有关肉鸡育种公司一般未提出其种鸡受精率标准。为了探索提高肉用种鸡受精率的有效途径, 曾先后在中山、南海等地有关种鸡场进行一系列分析研究。本文综合报告有关研究结果。

1 材料和方法

1.1 材料

AA 肉用种鸡父母代。AA 肉用种鸡为美国康涅狄格州爱拔益加农场公司 (Arbor Acres Farm, Inc., Connecticut, U. S. A.) 培育的白羽快大肉鸡现代繁育体系, 分别有曾祖代、祖代、父母代和商品代鸡。曾祖代有 A, B, C, D4 个专门化品系, 均为纯系原种。其中 A 和 B 均为白科尼什 (White Cornish) 型肉用品系, C 和 D 均为白洛克 (White Plymouth Rock) 型兼用品系。祖代中, 公系为 A₁, B₁, 母系为 C₁, D₁ 配套, 分别用以繁殖父母代 AB 单交种和 CD 单交种。父母代为 AB₁, CD₁ 配套, 用以繁殖双交种商品代肉鸡 ABCD₁; 以充分利用杂种优势。本项研究以 AA 肉用种鸡父母代为材料, 用于统计分析的有 1985~1988 年间先后共 30 群、总数 89 518 套种鸡, 用于试验研究的有 1987~1990 年间多群种鸡, 每群由 2 000 多套到 3 000 多套不等。所有种鸡均在开放式鸡舍、参照美国爱拔益加公司标准、按所在种鸡场生产周转计划分批饲养。

1.2 方法

1991-04-05 收稿

根据有关生产记录，运用生物统计和电脑模拟方法，对总共 30 群、89 518 套种鸡各周平均受精率、公母比例、平均体重和平均舍温等项目进行统计和分析。在各周受精率统计中，以其平均数作为生产实绩代表值，以最高群平均受精率代表现实遗传潜力，以最低群平均受精率代表自然选择适应值；在统计基础上，以最小二乘法按时序对测定值进行模拟，得出各周受精率模拟值。

根据试验研究要求，结合生产采取畜牧技术措施，分别进行延长种用期、补配公鸡、公鸡轮配、种鸡限养强度等对受精率影响的多项试验，以及按计划作管理、疾病、季节气候等对受精率影响情况的观察。

2 结果与分析

2.1 AA 肉用种鸡受精率的统计与模拟

统计结果表明，AA 肉用种鸡全期平均受精率生产实绩为 $81.7 \pm 5.6\%$ 。据分析，其现实遗传潜力为 $92.7 \pm 1.9\%$ ；其自然选择适应值为 $64.0 \pm 10.5\%$ 。各周受精率测定值和模拟值如表 1 所示。

表 1 AA 肉用种鸡受精率的统计与模拟（种鸡群数：30；套数：89 518）

种 用 周 次	受 精 率 （%）	现实遗传潜力		平均生产实绩		自然选择适应值	
		测定值	模拟值	测定值	模拟值	测定值	模拟值
1		89.7	90.0	79.1	80.0	69.2	70.0
2		92.6	92.0	86.5	85.0	79.3	72.0
3		93.8	93.0	88.2	86.0	78.5	74.0
4		94.0	94.0	87.5	87.0	73.2	76.0
5		95.3	95.0	87.6	88.0	68.0	78.0
6		94.6	95.0	87.2	88.0	68.2	78.0
7		93.8	94.0	87.3	87.0	73.1	76.0
8		93.8	94.0	85.9	86.0	75.2	74.0
9		94.4	94.0	84.4	85.0	66.8	72.0
10		94.1	94.0	83.2	84.0	63.4	70.0
11		93.6	94.0	84.1	84.0	64.2	68.0
12		92.7	94.0	82.5	84.0	62.7	68.0
13		94.1	94.0	81.5	84.0	65.8	68.0
14		94.1	94.0	83.4	84.0	71.9	68.0
15		94.2	94.0	82.5	84.0	74.2	68.0
16		94.1	93.0	84.1	84.0	75.6	66.0
17		93.2	93.0	84.0	84.0	77.2	66.0

续表 1

种 用 周 次	受 精 率 (%)	现实遗传潜力		平均生产实绩		自然选择适应值	
		测定值	模拟值	测定值	模拟值	测定值	模拟值
18		92.3	93.0	85.8	84.0	78.9	66.0
19		91.4	93.0	86.0	84.0	74.5	66.0
20		92.3	93.0	86.8	84.0	74.7	66.0
21		92.3	93.0	85.8	84.0	65.6	64.0
22		92.2	93.0	86.1	84.0	62.6	64.0
23		95.8	93.0	85.9	84.0	65.2	64.0
24		93.8	93.0	84.9	84.0	56.9	64.0
25		94.0	93.0	84.6	84.0	61.6	64.0
26		94.5	93.0	83.7	84.0	63.6	64.0
27		92.0	93.0	82.5	83.0	63.0	64.0
28		93.3	93.0	81.8	82.0	63.1	64.0
29		93.3	93.0	82.2	81.0	69.7	64.0
30		94.5	93.0	80.2	80.0	63.5	64.0
31		92.3	92.0	78.3	79.0	49.9	62.0
32		93.3	92.0	77.3	78.0	46.0	60.0
33		89.3	91.0	76.7	77.0	48.5	58.0
34		89.1	91.0	76.0	76.0	52.5	56.0
35		90.1	90.0	75.4	75.0	55.7	54.0
36		91.3	90.0	72.2	73.0	54.9	52.0
37		91.5	89.0	70.6	71.0	50.8	50.0
38		91.5	89.0	69.4	70.0	44.1	48.0
39		88.3	88.0	69.5	69.4	44.1	46.0
40		88.0	88.0	68.2	68.0	43.1	44.0
全期		92.7±1.9	92.5±1.8	81.7±5.6	81.6±5.3	64.0±10.5	64.5±8.5

2.2 种用时期、公母比例、体重和舍温范围对受精率高低影响的分析

2.2.1 种用时期的影响 种用时期一般为第 27~66 周龄，共 40 个种用周。在种用期间，受精率曲线与产蛋率曲线相关程度密切，呈正相关的周数占种用周数的 85% ($F>0.45$)，其中显著相关和极显著相关的周数占种用周数近 50% ($F>0.58$ 和 $F>0.66$)^[2]。结合受精率和产蛋率变化情况，将种用时期分为前期（第 1~5 种用周）、高峰期（第 6~15 种用周）、中期（第 16~30 种用周）和后期（第 31~40 种用周）。从受精率现实遗传潜力来看，它在种用前期即迅速升高，可于第 3~5 种用周达到高峰；从高峰期到中期，高受精率的维持时

间较长；受精率到后期才明显下降。对各期受精率高低作变因分析，则前期、高峰期和中期平均受精率互相之间差异不显著 ($P>0.05$)；而它们与后期平均受精率之间的差异均显著 ($P<0.05$)。但从受精率平均生产实绩和自然选择适应值来看，均以前期为高，高峰期和中期即降低，后期下降更甚；前期平均受精率与高峰期和中期平均受精率之间差异显著 ($P<0.05$)，与后期平均受精率之间差异极显著 ($P<0.01$)。有关数据参见表 2。

2.2.2 公母比例的影响 美国爱拔益加公司对 AA 肉用种鸡的推荐公母比例为 1:8.3^[3]。在生产实际中往往可见到中、后期受精率大幅度降低。这种情况，部分原因是种鸡遗传和生理特点使然、受种用时期变化的影响；而相当大程度上是由于种公鸡死淘率过大、造成公母比例过大的影响。往往可见到中、后期种鸡公母比例超过 1:10 以至 1:12 以上的情况。对 1:6~8, 1:8~10, 1:10~12 和 1:12 以上各个公母比例段受精率高低作变因分析，结果无论是从现实遗传潜力、平均生产实绩或自然选择适应值来看，均以 1:6~8 公母比例段受精率最高，1:8~10 的次之，1:10~12 即较差，而 1:12 以上就更差。依次相邻的公母比例段平均受精率差异均显著 ($P<0.05$)；相隔一个比例段以上的，则平均受精率差异极显著 ($P<0.01$)。有关数据参见表 2。

2.2.3 平均体重的影响 美国爱拔益加公司对 AA 肉用种鸡的推荐体重为：公鸡在种用期开始体重 3 400~3 500 g，种用期结束体重 4 700~4 800 g，平均周增重为 31~32 g；母鸡在种用期开始体重 2 600~2 700 g，种用期结束体重 3 600~3 700 g，平均周增重 24~25 g^[3]。在生产实际中，常见当种鸡体重符合标准要求而且均匀度大时则受精率高，反之则受精率低。种鸡体重符合或偏离标准要求，与饲养管理措施包括限养强度、分类喂养和栏舍设备等密切相关。在变因分析中，将种鸡体重分为几个体重段：第一段，公鸡体重 4 000~4 500 g，母鸡 3 000~3 500 g，记为标重；第二段，公鸡体重 4 000 g 以下，母鸡 3 000 g 以下，记为欠重；第三段，公鸡体重 4 500 g 以上，母鸡 3 500 g 以上，记为超重。分析结果无论从现实遗传潜力、平均生产实绩或自然选择适应值来看，均以标重的平均受精率最高，欠重的平均受精率较低，而超重的平均受精率就更低。标重的平均受精率与欠重和超重的差异分别达到显著 ($P<0.05$) 和极显著 ($P<0.01$) 水平。有关数据参见表 2。

2.2.4 舍温范围的影响 美国爱拔益加公司对 AA 肉用种鸡的推荐适宜舍温范围为 18~29℃^[3]。在生产实际中，种鸡在开放式饲养条件下如果在种用期开始即遇上高温炎热天气，不仅难以达到产蛋高峰，而且受精率也会大大下降；如果在种用中、后期遇到高温炎热天气，则种鸡在生理衰退期、公母自然比例增大和高温炎热等综合作用下，受精率大幅度降低。对舍温范围在 18℃ 以下，18~24℃，24~29℃ 和 29℃ 以上各温度段受精率高低作变因分析，结果无论从现实遗传潜力、平均生产实绩或自然选择适应值来看，均以 18℃ 以下温度段平均受精率最高，18~24℃ 的次之，但两者差异不显著 ($P>0.05$)；而在 24~29℃ 温度段的平均受精率就较差，29℃ 以上的就更差。24℃ 以下温度段的平均受精率与 24℃ 以上和 29℃ 以上温度段平均受精率差异分别达到显著 ($P<0.05$) 和极显著 ($P<0.01$) 水平。有关数据参见表 2。

表 2 种用时期、公母比例、平均体重和舍温范围对受精率高度的影响

影 响 因 素	受精率(%) 及差异	现实遗传潜力		平均生产实绩		自然选择适应值	
		代表值	差异*	代表值	差异*	代表值	差异*
种用时期(周)	前期 (1~5)	93.1±2.1	a	85.8±3.8	a	73.6±5.2	a
	高峰期 (6~15)	93.9±0.5	a	84.3±2.0	b	68.6±4.7	b
	中期 (16~30)	93.3±1.2	a	84.2±1.9	b	67.7±6.8	b
	后期 (31~40)	90.5±1.8	b	73.4±3.8	c	49.0±4.6	c
公母比例	1:6~8	94.7±0.5	a	84.5±4.9	a	71.2±6.1	a
	1:8~10	90.1±3.6	b	80.3±5.8	b	68.5±6.2	b
	1:10~12	82.1±7.6	c	71.0±6.1	c	60.8±7.5	c
	1:12 以上	71.8±8.4	d	59.8±8.7	d	51.3±10.2	d
体重(ε)	标重(♂ 4000~4500 ♀ 3000~3500)	92.7±1.1	a	85.6±3.6	a	72.1±3.7	a
	欠重(♂ 4000 ♀ 3500 以上)	88.6±1.4	b	80.3±6.0	b	65.7±4.4	b
	超重(♂ 4500 ♀ 3500 以上)	81.7±3.1	c	70.7±8.3	c	53.9±6.1	c
舍温范围(℃)	18 以下	93.4±1.3	a	86.3±2.7	a	76.5±2.5	a
	18~24	92.5±2.2	a	85.8±4.2	a	75.7±3.6	a
	24~29	88.4±3.6	b	75.3±4.5	b	66.4±5.8	b
	29 以上	73.4±4.4	c	66.7±6.9	c	48.5±7.8	c

* 各种影响因素变因分析中, 差异栏从字母 a~d 的顺序, 相同字母表示差异不显著 (P>0.05), 相邻字母表示差异显著 (P<0.05), 相隔字母表示差异极显著 (P<0.01)

2.3 对受精率影响因素的试验及有关观察

2.3.1 关于延长种用期的试验结果 试验期共 8 周。对照群为新开产第 1~8 种用周的新公鸡×新母鸡, 所得的平均受精率为 91.1±2.1%; 试验群为已届淘汰期延长使用的第 43~50 种用周的老公鸡×老母鸡, 所得的平均受精率为 70.5±4.7%; 另一试验群为与上述相同的新公鸡×老母鸡, 所得的平均受精率为 82.4±3.7%。各群平均受精率之间差异极显著 (P<0.01)。试验表明延长种用期的受精率效果不佳。

2.3.2 关于补配公鸡的试验结果 试验期包括整个种用时期。参试鸡群开始时公母比例均为 1:7.0。对照群(全期不补配公鸡, 平均公母比例 1:9.4±2.2, 后期公母比例为 1:12.4±1.4) 全期平均受精率为 79.6±8.5%, 后期平均受精率为 65.6±6.9%; 一试验群(从中期开始即补配公鸡, 使全期平均公母比例达到 1:7.8±0.3, 后期平均公母比例为 1:8.2±0.4) 全期平均受精率达到 89.2±4.1%, 后期受精率为 84.2±3.9%; 另一试验群(在后期开始才补配公鸡, 其全期平均公母比例为 1:8.5±1.0, 后期平均公母比例为 1:8.4±0.3) 全期平均受精率为 83.4±4.1%, 后期平均受精率为 80.7±3.6%。各群平均受精率差异均极显著 (P<0.01)。试验表明补配公鸡对提高受精率有良好效果, 及早补配则效

果更好。

2.3.3 关于公鸡轮配的试验结果 试验期包括种用中期和后期，于中期开始调整鸡群。对照群从中期开始到后期结束，公母比例维持于1：7~8范围内，公母种鸡每天自然配种，所得的平均受精率为86.4±4.0%；试验群从中期开始到后期结束，总的公母比例只有1：14~16，但将试验鸡分为两小群，采用公鸡轮配方法，各小群分别连配3 d，轮空3 d，在轮配日其公母比例也达到1：7~8。这样，试验群合计平均受精率为83.4±4.5%，比对照群的低3.0%，差异显著（ $P<0.05$ ）；但比一般见到的后期由于公母比例过分扩大而受精率大幅度下降的情况要好得多。当公鸡数量的确严重不足时，这是一种减少损失的办法。

2.3.4 关于季节影响的观察结果 曾对不同季节气温变化对受精率高低的影响作了长期观察，结果表明夏季高温炎热对受精率非常不利，而冬春冷凉适宜则对受精率相当有利。具体情况如表3所示。其中，第5鸡群后期平均受精率高达91.2±2.1%，比现实遗传潜力代表值还要高，差异显著（ $P<0.05$ ），是特别有启发意义的。

表3 不同季节气温变化对受精率高低的影响

鸡群号	种用期气温变化情况*	舍温记录（℃）			受精率（%）	
		全期平均	最低周	最高周	全 期	后 期
1	②—③—④—②	25.6±4.0	17.2	30.2	70.3±15.3	53.4±7.8
2	③—④—③—②—①	23.2±5.3	16.1	30.3	79.3±5.7	77.3±2.9
3	④—③—②—①—②—③	22.9±4.9	15.1	30.1	79.6±5.7	74.8±1.8
4	②—①—②—③—④	22.9±4.9	14.9	32.2	80.7±14.3	65.2±15.0
5	④—③—②—①	22.4±5.9	12.8	30.7	87.7±6.0	91.2±2.1

①18℃以下；②18~24℃；③24~29℃；④29℃以上

2.3.5 其他有关观察情况 曾多次观察到种鸡因环境不良、疾病侵扰或管理不善等而致应激过大、身体衰弱、伤残跛行严重等而造成受精率大幅度降低的现象。例如某场一群种鸡，因鸡栏鸡床结构不良，风扇、料机突发噪音等，诱发和加重了葡萄球菌病，半数以上种公鸡配种困难，全期平均受精率还不到70%。

3 讨论及结论

3.1 上述的分析研究表明，在广东一般的开放式饲养条件下，AA肉用种鸡受精率全期平均生产实绩（81.7±5.6%）与现实遗传潜力（92.7±1.9%）之间存在着约11%的差距，而自然选择适应值（64.0±10.5%）与现实遗传潜力之间的差距多达28.7%，这需认真重视加以解决。根据所作试验观察可以估计：在培育合格健壮种鸡方面至少能使受精率生产实绩提高2%~4%，保证适宜公母比例方面至少能使受精率生产实绩提高3%~5%；而有效地降低以至避免热应激则可望使受精率生产实绩提高4%~6%以上；三项合计，将能使受精率生产实绩提高达9%~16%这样大的幅度。

3.2 已提出的综合技术措施建议^[1]如下：

3.2.1 培育体重符合标准、体质健壮和腿脚坚强的种鸡。为此，在种鸡培育和利用整个期间，应切实做好饲养管理和疾病防治工作。在育雏期要重点打好成活率高和体质健壮的基础

础。在育成期开始就要搞好控制饲养,采用先进的配方和投料技术,使饲料在质量、数量、时间、空间等方面均能符合种鸡要求,务求种鸡按标准体重生长发育,有优良的体重均匀度和性成熟均匀度。应特别注意采用公母分喂系统,严格控制公鸡的体重。要从补充钙、锰营养,改善鸡栏鸡床环境和加厚垫料,降低风扇和料机噪音,以及在免疫防病程序中纳入防制病毒性关节炎和葡萄球菌病等方面考虑改进种鸡的腿脚状况。

3.2.2 保证种鸡全期维持合适的公母比例。为此,父母代种鸡场在进雏时就应该向祖代种鸡场提出公母种鸡配套比例的要求。一般在进雏时公母比例应为1:5~5.5,在种用期开始应为1:6~7,在整个种用时期应维持于1:7~8范围之内。要有计划地多养一些公鸡以供补配之用;在种用中期即应注意开始补配公鸡;视情况必要时也可保留一些已届淘汰期的公鸡作种用后期鸡群补配,但必须是体况良好、健康无病的。或者也可考虑采取轮配措施。

3.2.3 有条件时宜采用密封空调鸡舍,水帘降温,机械通风。一般开放式鸡舍则应注意改善隔热通风措施,也可采用喷雾降温设备。这样,可以大大减少以至避免热应激。

3.3 生产实践已经证明,采取先进的综合技术措施,在一般生产条件下,肉用种鸡全期平均受精可达90%以上;在优良生产条件下,肉用种鸡全期平均受精率可达94%以上。

致谢 本项研究得到广东食品集团公司中山种鸡场等单位的支持,特此致谢。

参 考 文 献

- 1 包世增等. AA 父母代种鸡性能研究与技术对策. 当代畜牧, 1989(3): 2~8
- 2 包世增等. 关于 AA 父母代种鸡产蛋率、受精率、孵化率的相关研究. 当代畜牧, 1990, (3): 4~8
- 3 美国爱拔益加农场公司. AA 肉用种鸡饲养管理手册. 美国康涅狄格州爱拔益加农场公司技术服务部, 1980, 3~14

A SERIES OF STUDIES FOR IMPROVING THE FERTILITY OF BROILER BREEDERS

Bao Shizeng Long Huiqin
(Animal Husbandry Department)

Abstract A series of studies for improving the fertility of broiler breeders was conducted. The data on fertility came from 30 flocks, and approximately 90 000 sets of AA broiler breeders were statistically analysed and simulated by a computer. The emphasis of research was to expound some main factors that affect fertility—breeding period, sex ratio, body weight & constitution, leg & shank conditions, and house temperature. Integrated technical measures to raise the fertility of broiler breeders were worked out and recommended. Average fertilities of 90% under general production conditions and of 94% under ideal production conditions could be expected.

Key words Broiler breeders; Fertility