

不同季节鸡舍环境中细菌气溶胶含量的变化分析

魏 磊¹, 崔金生²

(1.北京德青源农业科技股份有限公司, 北京 100081;

2.山东省高密市畜牧局, 山东高密 261500)

本试验对不同鸡舍内细菌气溶胶(主要包括气载需氧菌和气载葡萄球菌)在夏秋冬三个季节的变化情况进行采样调查,对鸡舍细菌气溶胶含量情况进行定量评估,为鸡舍减少空气中病原微生物含量,改进和提高鸡舍环境质量提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验设计

分别在夏季、秋季和冬季对鸡场舍内细菌气溶胶(主要包括气载需氧菌和气载葡萄球菌)含量进行检测,观察其变化规律。检测的6个鸡舍(见表1~3)均位于潍坊市郊,鸡场远离公路,无噪音污染,饮用水为人用自来水。地面平养舍长60 m,宽5 m,高3.5 m,通风条件较好,每隔一天进行一次粪便清理;笼养舍长20 m,宽5 m,高3 m,自然通风,每天进行一次粪便清理。

1.2 细菌气溶胶的采样

分别于夏季、秋季和冬季进行采样,采用国际标准 ANDERSEN-6 级空气微生物样品收集器,收集器置于鸡舍中央,放置高度为1 m,空气流量是28.31 min,以 baird-park 琼脂培养基为采样介质,驱动时间根据不同卫生条件在1~5 min之间。

1.3 样本的处理

采样后将部分血琼脂培养基置于恒温箱37℃需氧培养48h,记录需氧活菌总数。

采集样本所有的阳性菌落经过“KOH反应”试验鉴定其是革兰氏阴性菌还是革兰氏阳性菌。革兰氏阳性菌再在 Baird-park 琼脂培养基上进行一次纯分离培养,然后用 API 20 E 鉴定,统计葡萄球菌与金黄色葡萄球菌的数量,并根据公式计算

表1 被调查的6个鸡舍情况(夏季取样)

鸡舍	饲养数量(只)	饲养方式	舍内			舍外	
			温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)	温度(℃)	风速(m/s)
A	6 000	平养	26	55	0	21	1~3
B	4 200	笼养	26	54	0	29	1~3.1
C	3 000	笼养	31	58	0	35	1.5~3
D	3 500	笼养	29	60	0	32	0~1.5
E	4 000	平养	29	55	0	30	0~2
F	4 500	笼养	28	50	0	31	0~2.5

表2 被调查的6个鸡舍情况(秋季取样)

鸡舍	饲养数量(只)	饲养方式	舍内			舍外	
			温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)	温度(℃)	风速(m/s)
A	6 000	平养	20	40	0	17	2~3
B	4 200	笼养	20	34	0	18	1.5~3
C	3 000	笼养	16	44	0	15	1.5~3
D	3 500	笼养	17	40	0	15	2~3.5
E	4 000	平养	18	52	0	16	1~3
F	4 500	笼养	20	40	0	17	2~4.5

表3 被调查的6个鸡舍情况(冬季取样)

鸡舍	饲养数量(只)	饲养方式	舍内			舍外	
			温度(℃)	湿度(%)	风速(m/s)	温度(℃)	风速(m/s)
A	6 000	平养	17	45	0	5	1.2~2
B	4 200	笼养	18	51	0	8	1~3
C	3 000	笼养	18	50	0	5	2.5~3
D	3 500	笼养	17	53	0	3	1~2
E	4 000	平养	16	55	0	3	1.5~2
F	4 500	笼养	19	45	0	1	1~2

出每立方米空气中葡萄球菌与金黄色葡萄球菌的含量(cfu/m³),最后将含20%甘油的肉汤培养物保存在-20℃冰箱中。

1.4 统计分析

1.4.1 数值统计方法

样品培养后计算细菌总数,因为空气中微生物数据的非正态分布,气载细菌浓度采用了

收稿日期:2011-08-05

修回日期:2011-12-04

中间值表示,这种统计方法尤其适用于数量较少且数值浮动较大的样品统计,同时用最大值与最小值反映样品间数值的波动范围。中间值计算公式:

$$\text{如果 } n \text{ 为奇数, } M_d = \frac{x_n + 1}{2}$$

$$\text{如果 } n \text{ 为偶数, } M_d = \frac{1}{2} \left(\frac{x_n}{2} + \frac{x_n}{2} + 1 \right)$$

应用MICROSOFT EXCEL和DPS软件对几个参数进行方差分析、多重比较相关性和回归分析。

1.4.2 细菌总数的确定

血琼脂平板培养后计算菌落数,经 Andersen 校正表校正后根据以下公式计算每立方米空气中得气载需氧活菌的含量:

$$cfu/m^3(\text{空气}) = \frac{Q_1}{28.3 L / \min \times t} \times 1000$$

注: Q_1 为菌落数量校正后的总和; t 为采样时间(min)。

1.4.3 不同季节细菌含量的变化

对细菌含量取中间值进行比较,分析不同季节鸡舍内气载需氧菌和气葡萄球菌含量的变化规律。

2 结果与分析

2.1 不同季节的细菌气溶胶的浓度

夏季鸡舍内气载需氧菌浓度 $6.8 \times 10^3 \sim 2.32 \times 10^3$ cfu/m³, 葡萄球菌浓度 $3.6 \times 10^3 \sim 1.57 \times 10^3$ cfu/m³, 金黄色葡萄球菌浓度 $6 \sim 4.34 \times 10^2$ cfu/m³ (见表 4~6)。

表 4 夏季不同鸡场舍内细菌气溶胶的浓度

浓度(×10 ² cfu/m ³)		A	B	C	D	E	F
需氧菌	最大值	23.2	7.82	2.45	21.7	9.42	6.32
	最小值	11.6	0.75	0.68	9.54	3.97	1.92
	中间值	14.5	3.28	1.76	14.1	7.81	3.12
葡萄球菌	最大值	9.68	2.11	4.39	15.7	6.63	3.41
	最小值	2.87	0.84	0.36	8.67	2.14	1.63
	中间值	5.45	1.27	1.34	12.6	3.71	2.64
金黄色葡萄球菌	最大值	2.40	0.83	0.15	4.34	0.73	0.62
	最小值	0.97	0.15	0.06	1.31	0.34	0.12
	中间值	1.58	0.26	0.11	1.93	0.53	0.32

秋季鸡舍内气载需氧活菌浓度 $5.2 \times 10^3 \sim 2.35 \times 10^3$ cfu/m³, 葡萄球菌浓度 $9.4 \times 10^3 \sim 1.47 \times 10^3$ cfu/m³, 金黄色葡萄球菌浓度 $6 \sim 4.24 \times 10^2$ cfu/m³ (见表 5)。

冬季鸡舍内气载需氧活菌浓度 $6.5 \times 10^3 \sim 2.47 \times 10^3$ cfu/m³, 葡萄球菌浓度 $5.8 \times 10^3 \sim 1.76 \times 10^3$ cfu/m³, 金黄色葡萄球菌浓度 $8 \sim 3.54 \times 10^2$ cfu/m³ (见表 6)。

表 5 秋季鸡场舍内细菌气溶胶的浓度

浓度(×10 ² cfu/m ³)		A	B	C	D	E	F
需氧菌	最大值	20.70	6.24	2.85	23.50	5.87	6.58
	最小值	9.86	0.52	1.18	8.54	0.97	2.92
	中间值	13.20	3.24	1.86	11.10	2.81	3.32
葡萄球菌	最大值	9.28	2.31	6.39	14.70	6.21	2.61
	最小值	2.47	0.94	2.16	7.67	2.34	1.36
	中间值	4.45	1.37	3.34	12.30	3.01	2.24
金黄色葡萄球菌	最大值	1.80	0.73	0.25	4.24	0.53	0.62
	最小值	0.92	0.07	0.16	1.21	0.14	0.06
	中间值	1.28	0.23	0.19	1.73	0.23	0.37

表 6 冬季鸡场舍内细菌气溶胶的浓度

浓度(×10 ² cfu/m ³)		A	B	C	D	E	F
需氧菌	最大值	24.70	6.82	3.48	22.70	8.47	2.32
	最小值	11.40	0.65	1.68	9.42	3.61	1.12
	中间值	13.50	2.78	2.76	16.10	6.25	1.28
葡萄球菌	最大值	10.80	1.87	2.17	17.60	3.36	4.43
	最小值	3.87	0.58	0.74	7.78	1.14	2.13
	中间值	5.68	0.93	1.23	10.60	2.71	2.64
金黄色葡萄球菌	最大值	2.07	0.63	0.35	3.54	0.76	0.32
	最小值	1.17	0.15	0.08	1.41	0.31	0.14
	中间值	1.38	0.29	0.21	2.53	0.56	0.26

2.2 不同季节鸡场舍内气载需氧菌浓度的变化

鸡场舍内气载需氧菌的变化趋势是夏季>冬季>秋季,最高浓度出现在夏季,最低浓度出现秋季(见图 1)。

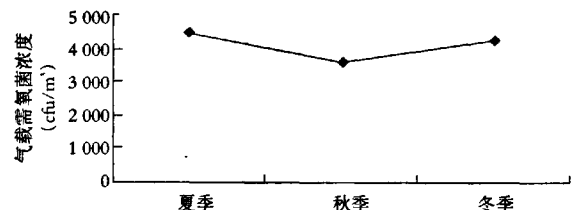


图 1 不同季节鸡场舍内气载需氧菌浓度的变化规律

2.3 不同季节鸡舍内葡萄球菌浓度的变化

不同季节鸡舍内气载葡萄球菌的变化趋势是夏季>秋季>冬季,最高浓度出现在夏季,最低浓度出现在冬季(见图 2)。

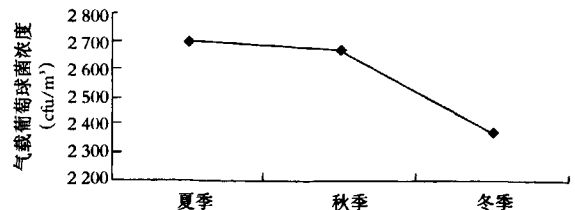


图 2 不同季节鸡场舍内气载葡萄球菌浓度的变化规律

2.4 不同季节气载金黄色葡萄球菌浓度的变化

不同季节鸡场舍内气载金黄色(下转第 63 页)

本次分别测量所获球虫(第一代和第二代)孢子化卵囊50个,其中第一代卵囊大小为(28.8~36.6) $\mu\text{m} \times$ (20.9~30.0) μm ,平均为32.2 $\mu\text{m} \times$ 25.2 μm ,卵形指数为1.28;第二代卵囊大小为(27.51~36.68) $\mu\text{m} \times$ (20.96~31.44) μm ,平均为32.18 $\mu\text{m} \times$ 25.84 μm ,卵形指数为1.25。从结果来看,两代球虫卵囊的大小、形状指数与相关文献报道的结果基本一致^[2]。根据上述形态学观察结果,本次所分离的鸡球虫卵囊初步鉴定为巨型艾美耳球虫(HF)株。

传统的球虫种类鉴别主要依赖于形态特征、寄生部位、潜在期、孢子化时间和致病性等指标。但球虫发育还受遗传和环境等因素的影响,故仅依赖形态学观察结果,往往不易区别,尤其更难以鉴别同种不同虫株的球虫。*ITS-1* 基因及 *ITS-2* 基因是高度变异的,故 *ITS* 基因序列为球虫的虫种鉴定提供了非常有价值的遗传标记^[3]。本次试验选用球虫 *ITS-1* 基因作为巨型艾美耳球虫种系发育分析研究。Barta等^[4]对鸡球虫 *ITS*-基因系统发生进化树进行了构建,发现源于大西洋中部地区的3株巨型艾美球虫较为相近,认为系统发生进化关系分析可反映出在这些虫株中所发生的遗传漂移。本试验将巨型艾美耳球虫 HF 株与国内

上海株、扬州株和国外的其它球虫 *ITS-1* 序列进行系统发生进化树分析,结果显示巨型艾美耳球虫 HF 株与北卡罗莱纳 II 株(FJ230325)同源性最高,可达98.7%,而与国内的上海株(JN113578)和扬州株(JN022590)的同源性分别为98.0%和97.4%,这与陶建平等^[5]报道的虫株间的亲缘关系与分离株间的地理位置不尽一致的结论不同,其原因需进一步探讨。

参考文献:

- 1 韩玲,李培英,顾有方,等. 柔嫩艾美耳球虫合肥(HF)株的分离与鉴定[J]. 安徽科技学院学报,2006,20(1):1-4.
- 2 索勋,李国清. 鸡球虫病学[M]. 北京:中国农业出版社,1998.
- 3 陶建平. 11株巨型艾美耳球虫(*Eimeria maxima*)生物学与分子生物学特性的比较研究[D]. 南京:南京农业大学,2004.
- 4 Barta J R, Martin D S, Liberator P A. Phylogenetic relationships among eight *Eimeria* species infecting domestic fowl inferred using complete small subunit ribosomal DNA sequences [J]. Parasitology, 1997, 83(2):262-271.
- 5 陶建平, 辛玲, 许金俊. 10株巨型艾美耳球虫rDNA-ITS-1部分序列测定与分析[J]. 中国预防兽医学报, 2008, 4(4):267-270.



(上接第60页)葡萄球菌的变化趋势是冬季>夏季>秋季,最高浓度出现在冬季,最低浓度出现在秋季(见图3)。

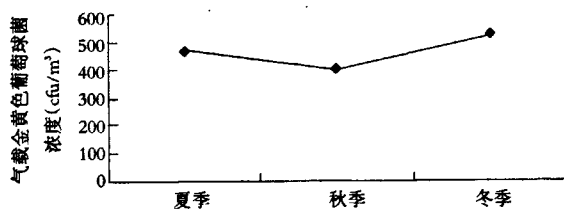


图3 不同季节鸡舍内气载金黄色葡萄球菌浓度的变化规律

3 讨论

本研究结果显示季节变化对舍内气溶胶的变化会产生一定的影响,通过对夏季、秋季和冬季舍内气载需氧菌的检测(见图1~3)表明,鸡场舍内气载需氧菌的变化趋势是夏季>冬季>秋季,气载葡萄球菌的变化趋势是夏季>秋季>冬季,气载金黄色葡萄球菌的变化趋势是冬季>夏季>秋季。分析其原因可能是夏季空气温度和湿度比较高,有利于细菌的生长,夏季粪便和饲料如得不到及时清

理,其释放到空气中的病原菌也会增多。冬季采用封闭式管理,通风不良导致温度湿度较大,也有利于细菌的生长繁殖。由此可见,冬季应做好保温与通风的管理工作,夏季是鸡舍内对环境致病菌进行重点防范的季节,应适当加强该季节舍内消毒及空气传播疾病的预防工作。

参考文献:

- 1 于玺华. 微生物气溶胶的感染与控制[J]. 洁净与空调技术, 2003, 4:25-29.
- 2 张朝隆. 空气细菌采样器室内采样效果比较[J]. 中国消毒学杂志, 1993, 10(1):26-28.
- 3 柴同杰, 赵云玲, 刘文波, 等. 鸡舍环境耐药菌夏季气溶胶及其向环境传播的研究[J]. 中国预防兽医学报, 2003, 25(3):209-214.
- 4 屈凤琴. 鸡舍空气中致病微生物的监测[J]. 中国家禽, 2000, 22(4):29-30.
- 5 沈宪文, 王作友. 应用微生物制剂对畜禽粪便除臭的研究[J]. 当代畜牧, 1998, (6):6-11.
- 6 柴同杰, 侯彦平. 畜禽舍空气污染的种和成分以及对环境的作用[J]. 山东畜牧兽医, 1999, 3:22-24.



不同季节鸡舍环境中细菌气溶胶含量的变化分析


作者：

魏磊，[崔金生](#)

作者单位：

[魏磊\(北京德青源农业科技股份有限公司, 北京, 100081\)](#)，[崔金生\(山东省高密市畜牧局, 山东高密, 261500\)](#)

刊名：

[中国家禽](#)

英文刊名：

[China Poultry](#)

年，卷(期)：

2012, 34(4)

参考文献(6条)

1. [柴同杰;赵云玲;刘文波](#) [鸡舍环境耐药菌夏季气溶胶及其向环境传播的研究](#) 2003(03)

2. [张朝隆](#) [空气细菌采样器室内采样效果比较](#)[期刊论文]-[中国消毒学杂志](#) 1993(01)

3. [柴同杰;侯彦平](#) [畜禽舍空气污染的种类和成分以及对环境的作用](#) 1999

4. [沈宪文;王作友](#) [应用微生物制剂对畜禽粪便除臭的研究](#) 1998(06)

5. [屈凤琴](#) [鸡舍空气中致病微生物的监测](#)[期刊论文]-[中国家禽](#) 2000(04)

6. [于玺华](#) [微生物气溶胶的感染与控制](#) 2003

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgj201204017.aspx