

单色光对肉鸡肌肉生长、肌纤维发育及血清睾酮水平的影响

刘文杰, 陈耀星*, 王子旭, 董玉兰, 曹静, 谢电, 贾六军
(中国农业大学动物医学院, 北京 100193)

摘要: 为探索单色光影响肉鸡肌肉生长发育的机理, 研究单色光对肉鸡肌肉生长、肌纤维发育和血清睾酮水平的影响。将 260 只 0 日龄 AA 肉鸡随机分为 4 组, 分别在白(400~760 nm)、红(660 nm)、绿(560 nm)、蓝光(480 nm) 下饲养 49 d, 采用组织学技术和放射免疫法, 检测肌纤维面积、密度和血清睾酮水平。结果如下: ① 质量: 21 日龄, 绿光组胸肌、腿肌比其它组高 6.46%~13.57% 和 6.37%~16.34% ($P<0.05$); 49 日龄, 蓝光组胸肌和蓝、绿光组腿肌比其它组高 21.42% 和 16.67%~25.44% ($P<0.05$)。② 肌纤维面积: 21 日龄, 绿光组胸肌和绿、红光组腿肌比其他组高 23.19%~54.01% 和 33.46%~56.67% ($P<0.05$); 49 日龄, 蓝光组胸肌、腿肌比其他组高 9.92%~21.69% 和 21.11%~57.44% ($P<0.05$)。③ 肌纤维密度: 21 日龄, 红光组胸肌和蓝光组腿肌比其他组高 19.17%~42.94% 和 10.13%~49.33% ($P<0.05$); 49 日龄, 红、白光组胸肌和红光组腿肌比其他组高 27.36% ($P<0.05$) 和 57.02%~112.03% ($P<0.05$)。④ 21 日龄, 蓝、绿光组的睾酮水平比红、白光组高 35.37%~37.13% ($P<0.05$); 49 日龄, 蓝光组的睾酮水平比其他光组高 14.36%~28.77% ($P<0.05$)。研究表明单色光影响肉鸡生长, 绿光和蓝光比红光和白光更能有效地促进肉鸡肌肉的生长、肌纤维的发育以及血清睾酮的分泌。

关键词: 单色光; 肉鸡; 肌肉生长; 肌纤维; 睾酮

中图分类号: S852.16; S852.21; S815.5

文献标识码: A

文章编号: 0366-6964(2008)12-1759-06

Effect of Monochromatic Light on the Muscle Growth and Muscle Fiber Development and Testosterone Secretion in Broilers

LIU Wen-jie, CHEN Yao-xing*, WANG Zi-xu, DONG Yu-lan,
CAO Jing, XIE Dian, JIA Liu-jun

(College of Veterinary Medicine, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract: The effect of monochromatic light on muscle growth and muscle fiber development in broilers were studied, and the internal mechanism was discussed in this paper. A total of 260 newly hatched broilers were divided randomly into four light treatments, and were reared under blue (480 nm, BL), green (560 nm, GL), red (660 nm, RL) and white (400—760 nm, WL) light by using LED for 49 days, respectively. The developmental characters of muscle fiber and the concentration of testosterone were investigated by histological chemistry and radioimmunity. The results showed that: ① At 21 days of age, weight of breast muscle and thigh muscle were significantly higher in GL group than that in other groups (6.46%—13.57% more in breast muscle and 6.37%—16.34% more in thigh muscle, $P<0.05$). Until 49 days of age, weight of breast muscle and thigh muscle were significantly higher in BL and GL group than that in other groups (21.42% more in breast muscle and 16.67%—25.44% more in thigh muscle, $P<0.05$). ② At

收稿日期: 2007-08-14

基金项目: 国家自然科学基金(30871835); 北京市自然科学基金资助项目(6032014); 高等学校博士科学点专项科研基金(2007019023); 新世纪优秀人才支持计划(NCET-04-0126)

作者简介: 刘文杰(1979-), 男, 山东青岛人, 博士生, 主要从事动物生理学和神经生物学的研究, Tel: 010-62733013, E-mail: wjliu07@163.com

* 通讯作者: 陈耀星, Tel: 010-62733778, E-mail: yxchen@cau.edu.cn

21 days of age, the area of major pectoral muscle fiber in GL group and gastrocnemius muscle fiber in GL and RL group were higher than that in other groups (Increased by 23.19%—54.01% and 33.46%—56.67% respectively, $P < 0.05$). Until 49 days of age, the area of major pectoral muscle and the gastrocnemius muscle fiber were higher in BL group than that in other groups (Increased by 9.92%—21.69% and 21.11%—57.44% respectively, $P < 0.05$). ③ At 21 days of age, the density of major pectoral muscle fiber in RL group and gastrocnemius muscle fiber in BL group were greater than that in others (Increased by 19.17%—42.94% and 10.13%—49.33% respectively, $P < 0.05$). Until 49 days of age, the density of major pectoral muscle fiber in WL and RL group and gastrocnemius muscle fiber in RL group were greater than that in others (Increased by 27.36% and 57.02%—112.03% respectively, $P < 0.05$). ④ At 21 days of age, the testosterone concentration was 35.37%—37.13% greater in BL and GL group than that in other groups ($P < 0.05$). By 49 days of age, the testosterone concentration was 14.36%—28.77% greater in BL group than that in other groups ($P < 0.05$). These data indicated that green or blue monochromatic light can be used effectively to increase broiler's muscle growth and to elevate testosterone secretion.

Key words: monochromatic light; broilers; muscle growth; muscle fiber; testosterone

光信息是影响鸡群生产力的主要因素之一,其中光照周期、光强度以及光色三大因素对家禽的行为、生产性能和健康状况影响较明显^[1]。国内外对光信息的研究,主要集中在光周期和光强度。Gordon^[2]认为不同光照制度影响肉鸡生产性能,间歇光照比连续光照更能够降低死亡率,促进机体生长。适宜的光强度能够促进肉鸡生长,当光强度低于 10.8 lx 时,降低肉鸡的生长速度,而光强度达到 64.8 lx 时,肉鸡的生长速度降低更明显^[3]。Farner 和 King 认为禽类具有三色视觉,能辨别不同的光颜色^[4],而有关光色影响肉鸡生长发育的研究较少。因此科学合理利用光色信息来提高家禽生产性能具有重要意义。

家畜的年龄、品种、饲料以及外界环境都影响肌肉生长,改变肌肉的生物学特性。肌肉的生长发育是机体生长发育的重要组成部分,其中肌纤维面积与胴体性状、体质量成显著正相关^[5-6]。单色光对家禽生长影响的研究多集中于体质量等表现生产性能的指标^[7],而对肌肉生长的影响鲜见报道。作者采用组织学方法研究单色光对肉鸡肌肉生长发育的影响,探讨单色光影响机体生长的机理。

1 材料和方法

1.1 实验动物

260 只新出壳 AA 肉鸡,分为 4 组,分别在红(660 nm)、绿(560 nm)、蓝(480 nm)、白(400~760

nm)光下^[7]饲养 49 d($n=65$),白光组为对照组。光源均采用发光二极管(LED 灯),光照强度为 15 lx,光照时间为 23 h,自由采食和饮水。

1.2 样品采集

每周每组随机取肉鸡 4 只,屠宰后立即取胸肌和腿肌,称重后入 4% 多聚甲醛磷酸缓冲液(pH7.4, 4 ℃)固定,石蜡包埋,沿垂直于肌纤维方向制作 5 μm 切片,HE 染色,计算肌纤维面积和密度。每周静脉采血,分离血清,用放射免疫法测定血清睾酮含量。

1.3 图像分析

1.3.1 肌纤维面积 将切片置于 40×10 摄像显微镜(Olympus, BX51)下,随机选取 3 个视野,用图像分析软件(Scion Image)随机测量 200 根肌纤维横截面积,计算肌纤维面积。

1.3.2 肌纤维密度 将切片置于 40×10 摄像显微镜下,随机选取 3 个视野,用图像分析软件测量单个图像总面积,并统计其中肌纤维数目,计算肌纤维密度。

1.4 数据处理和分析

数据用 SPSS 11.0 单因素方差分析(ANOVA) LSD 法进行统计分析。

2 结果

2.1 单色光对肌肉质量的影响

肉鸡的生长发育分为 2 个时期,即生长前期(0

~26 日龄)和生长后期(27~49 日龄)。生长前期各组肌肉生长缓慢,0、7 日龄各个光组肌肉质量差异不显著($P>0.05$)。21 日龄,绿光组胸肌质量最大,比其他 3 组高 6.46%~13.57%($P<0.05$);绿光组腿肌质量最大,比其他 3 组高 6.37%~16.34%(P

<0.05)。生长后期,各组肌肉质量增加较快,49 日龄,蓝、绿光组胸肌质量比白光组高 14.72%~21.42%($P<0.05$);蓝、绿光组腿肌质量比白光组高 16.67%~25.44%($P<0.05$),详见表 1。

表 1 不同单色光对肉鸡胸肌和腿肌质量的影响($\bar{x}\pm s, n=65$)

Table 1 Effect of monochromatic light on the weight of breast and thigh muscle in broilers($\bar{x}\pm s, n=65$)

| 日龄 Age/d | 胸肌质量 Breast muscle weight | | | | 腿肌质量 Thigh muscle weight | | | |
|-------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | 白光 | 红光 | 绿光 | 蓝光 | 白光 | 红光 | 绿光 | 蓝光 |
| | White light | Red light | Green light | Blue light | White light | Red light | Green light | Blue light |
| 0 | 1.33±0.06 ^a | 1.39±0.07 ^a | 1.25±0.14 ^a | 1.28±0.05 ^a | 1.53±0.04 ^a | 1.14±0.11 ^a | 1.55±0.07 ^a | 1.50±0.08 ^a |
| 7 | 5.95±0.09 ^a | 5.83±0.72 ^a | 6.47±0.47 ^a | 5.64±0.77 ^a | 17.31±0.92 ^a | 16.03±1.64 ^a | 17.96±0.99 ^a | 17.01±0.51 ^a |
| 21 | 114.34±7.33 ^b | 109.55±19.12 ^b | 124.42±13.11 ^a | 116.86±6.57 ^b | 30.5±1.90 ^b | 27.88±3.55 ^b | 32.45±3.90 ^a | 30.17±3.45 ^b |
| 49 | 424.25±86.08 ^b | 411.4±59.27 ^b | 453.6±71.22 ^a | 515.11±77.38 ^a | 128.33±16.92 ^c | 119.36±7.46 ^c | 141.33±12.25 ^{ab} | 149.72±9.16 ^a |

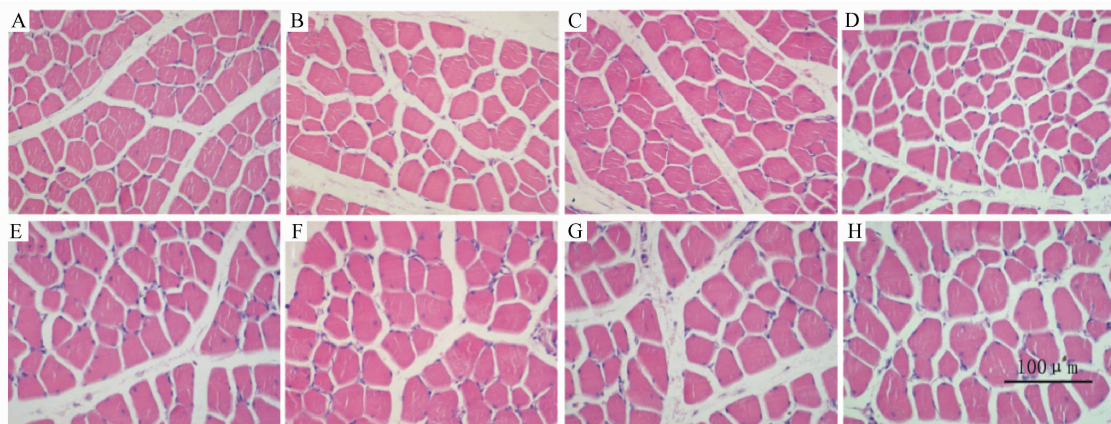
同一行数据,肩标字母不同者差异显著($P<0.05$)。下表同

Data followed by different small letters in a row are different ($P<0.05$). The same as below

2.2 单色光对肌纤维面积的影响

图 1 显示了不同单色光下 21、49 日龄肉鸡腿肌横切面(HE 染色)。初生时各组肌纤维面积差异不显著($P>0.05$),随着肉鸡的生长肌纤维面积差异明显,具体表现:7 日龄,绿光组的胸肌肌纤维面积最大,比其他 3 组高 29.82%~56.83%($P<0.05$),绿光组的腿肌肌纤维面积最大,比其他 3 组高 29.71%~132.92%($P<0.05$);21 日龄,绿光组的

胸肌肌纤维面积最大,比其他 3 组高 23.19%~54.01%($P<0.05$),绿、红光组的腿肌肌纤维面积比白光组高 33.46%~56.67%($P<0.05$);49 日龄,蓝光组的胸肌肌纤维面积最大,比其他 3 组高 9.92%~21.69%($P<0.05$),蓝光组的腿肌肌纤维面积最大,比其他 3 组高 21.11%~57.44%($P<0.05$),详见表 2。



A, E. 白光组(对照组); B, F. 红光组; C, G. 绿光组; D, H. 蓝光组

A, E. White light group; B, F. Red light group; C, G. Green light group; D, H. Blue light group

图 1 不同单色光下 21(A, B, C, D) 和 49 日龄(E, F, G, H) 肉鸡腿肌横切面, HE 染色

Fig. 1 Light micrograph of transversal sections of the gastrocnemius muscle at 21 d (A, B, C, D) and 49 d (E, F, G, H) of age. Magnification bar=100 μ m

2.3 单色光对肌纤维密度的影响

初生时各光组肌纤维密度差异不显著($P>$

0.05),肉鸡生长发育过程中,肌纤维密度差异明显,具体表现为:7 日龄,蓝光组的胸肌肌纤维密度最

大,比其他3组高27.51%~59.41% ($P < 0.05$),红、蓝光组的腿肌肌纤维密度比白光组高67.52%~93.26% ($P < 0.05$);21日龄,红光组的胸肌肌纤维密度最大,比其他3组高19.17%~114.38% ($P < 0.05$),蓝光组的腿肌肌纤维密度最大,比其他3

组高10.13%~49.33% ($P < 0.05$);49日龄,红、白光组的胸肌肌纤维密度比绿光组高27.36%~38.51% ($P < 0.05$),红光组的腿肌肌纤维密度最大,比其他3组高57.02%~112.03% ($P < 0.05$),详见表3。

表2 不同单色光对鸡胸肌和腿肌肌纤维面积的影响($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Effect of monochromatic light on the fiber area of breast and thigh muscle in broilers($\bar{x} \pm s$) μm^2

| 日龄 Age/d | 胸肌肌纤维 Breast muscle fibre | | | | 腿肌肌纤维 Thigh muscle fibre | | | |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 白光 White light | 红光 Red light | 绿光 Green light | 蓝光 Blue light | 白光 White light | 红光 Red light | 绿光 Green light | 蓝光 Blue light |
| 0 | 94.27±20.16 ^a | 97.75±25.35 ^a | 91.24±23.46 ^a | 95.34±24.54 ^a | 96.03±21.87 ^a | 103.75±23.37 ^a | 98.25±22.11 ^a | 91.25±19.24 ^a |
| 7 | 253.27±35.37 ^b | 244.21±43.85 ^b | 317.04±44.88 ^a | 202.15±31.12 ^b | 149.36±45.55 ^c | 268.21±42.64 ^b | 347.89±65.41 ^a | 135.07±25.51 ^c |
| 21 | 892.79±156.98 ^b | 682.52±150.54 ^c | 1051.17±261.75 ^a | 853.31±137.15 ^b | 706.54±107.35 ^c | 883.99±162.91 ^b | 942.95±151.57 ^a | 601.89±98.60 ^d |
| 49 | 2188.04±421.55 ^c | 2176.65±389.66 ^c | 2409.73±420.82 ^b | 2648.87±536.45 ^a | 2445.29±380.47 ^b | 1789.16±179.62 ^c | 2325.90±389.77 ^b | 2816.83±363.51 ^a |

表3 不同单色光对鸡胸肌和腿肌肌纤维密度的影响($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Effect of monochromatic light on the fiber density of breast and thigh muscle in broilers($\bar{x} \pm s$) Piece/mm²

| 日龄 Age/d | 胸肌肌纤维 Breast muscle fibre | | | | 腿肌肌纤维 Thigh muscle fibre | | | |
|-------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | 白光 White light | 红光 Red light | 绿光 Green light | 蓝光 Blue light | 白光 White light | 红光 Red light | 绿光 Green light | 蓝光 Blue light |
| 0 | 8514.66±319.49 ^a | 8270.84±307.65 ^a | 8334.81±325.65 ^a | 8673.51±340.74 ^a | 8465.26±334.25 ^a | 8199.52±315.35 ^a | 8227.46±342.19 ^a | 8359.62±326.39 ^a |
| 7 | 3494.64±223.39 ^{bc} | 3885.01±257.53 ^b | 3107.43±302.11 ^c | 4953.54±418.67 ^a | 3141.06±186.77 ^b | 6323.83±334.16 ^a | 2504.71±236.92 ^c | 6133.10±609.96 ^a |
| 21 | 806.14±41.58 ^b | 960.28±29.10 ^a | 447.93±24.14 ^d | 671.83±41.04 ^c | 936.73±11.81 ^c | 1014.27±80.69 ^b | 748.02±27.94 ^d | 1117.07±57.53 ^a |
| 49 | 364.84±60.79 ^a | 359.57±24.19 ^a | 280.25±38.11 ^b | 282.33±15.15 ^b | 272.18±15.05 ^c | 577.11±57.52 ^a | 367.53±38.84 ^b | 253.15±15.36 ^c |

2.4 单色光对血清睾酮水平的影响

生长前期,肉鸡血清睾酮水平是逐渐升高的,生长后期,血清睾酮水平有所下降。初生各组间血清睾酮水平差异不显著($P > 0.05$);随着肉鸡的生长,血清睾酮水平的差异越来越明显,表现为:7日龄,绿、蓝光组血清睾酮水平比白光组高37.13% ($P <$

0.05);21日龄,各组血清睾酮水平达到高峰,其中绿、蓝光组血清睾酮水平比白光组高35.37% ($P < 0.05$);35日龄,绿、蓝光组血清睾酮水平比白光组高28.77% ($P < 0.05$),49日龄,蓝光组血清睾酮水平最高,比其他组高14.36% ($P < 0.05$),详见表4。

表4 各试验组肉鸡血清睾酮含量

Table 4 Comparison of testosterone concentration of broiler serum in various groups pg/mL

| 日龄 Age/d | 白光 White light | 红光 Red light | 绿光 Green light | 蓝光 Blue light |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 | 37.04±1.77 | 38.22±2.39 | 36.55±1.29 | 37.68±3.01 |
| 7 | 52.21±5.66 ^b | 50.17±4.16 ^b | 73.89±2.99 ^a | 66.50±3.54 ^a |
| 21 | 102.16±4.01 ^b | 94.50±3.54 ^b | 137.71±6.59 ^a | 128.50±4.95 ^a |
| 35 | 70.50±2.12 ^b | 89.11±4.60 ^b | 74.92±1.53 ^b | 100.67±2.37 ^a |
| 49 | 81.45±4.69 ^{bc} | 88.27±2.97 ^{ab} | 74.73±1.90 ^c | 93.18±5.36 ^a |

3 讨论

3.1 蓝、绿光促进肌肉生长

前人关于光色对肉鸡生长发育影响的报道不尽

一致。本研究中作者发现,在肉鸡生长前期,绿光组肌肉质量增加较快;生长后期,蓝光组肌肉质量增加较快。此结果与 Rozenboim 等^[8]的报道相似,即与红、白光相比,绿光在生长早期促进肉鸡的肌肉生

长,蓝光在生长后期促进肉鸡的肌肉生长。

3.2 蓝、绿光提高肌纤维生长速度

肌纤维的形成分为 2 个阶段:孵化阶段和出生后阶段。在孵化阶段,主要是肌纤维前体细胞的增殖,然后融合成肌管,最后分化成肌纤维。禽类出生后肌肉质量增加的一个重要因素是已有肌卫星细胞相互融合而使肌纤维肥大^[9-10]。

肌肉的生长,在形态上呈现出肌纤维肥大(肌纤维面积增大)的变化。作者发现,在生长前期,绿光组肌纤维面积最大;而在生长后期,蓝光组肌纤维面积最大,这一结果与单色光影响肌肉质量的变化趋势相一致,提示单色光与肌肉的生长发育相关,可能是由于蓝、绿光促进肌纤维肥大(肌纤维面积增大),从而影响肌肉质量的增加^[11]。另有报道:在肉鸡的生长前期,绿光是通过刺激肌卫星细胞的增殖,进而促进肌原细胞的数量增加^[12]。本研究中肌纤维面积与肌肉增重的趋势相一致,与 Remignon 等^[13]的结论相符。而肌纤维密度与肌肉增重不成正相关,这与 Stickland^[14]认为肌纤维的数量与日增质量呈正相关不一致,这可能与实验动物、环境以及饲养管理等有关。

3.3 蓝、绿光提高血清睾酮的水平

肌纤维的生长发育不但受肌纤维的固有发育程序控制,也受神经、激素、营养、外界环境等的调节^[15]。笔者检测血清睾酮含量发现,肉鸡生长前期,绿光组睾酮水平最高;而在生长后期,绿光组睾酮水平降低,蓝光组睾酮水平升高。这一结果与单色光影响肌肉增重的变化趋势相一致,说明血清中睾酮水平与肉鸡的肌肉生长发育有密切的联系。单色光影响肉鸡血清睾酮水平,其原因可能是影响神经—内分泌—性腺轴^[16],蓝光促进肉鸡睾酮的生成和释放,而睾酮是促进雄性动物蛋白质合成代谢的激素,对肌肉的增长具有强大的促进作用,最终促进动物肌肉生长^[17-19]。另外,某些与生长或代谢相关的调节系统,可能参与了单色光影响肌纤维发育的过程^[20],而其具体作用机理尚待进一步研究。

4 结 论

试验结果表明,在 15 lx 光照强度下,绿光促进生长前期肉鸡肌纤维面积和肌肉生长;蓝光促进生长后期肉鸡肌纤维面积,提高血清睾酮水平,加快肌肉的生长。

参考文献:

- [1] ANDREWS D K, ZIMMERMAN N G. A comparison of energy efficient house lighting source and photoperiods[J]. Poultry Science, 1993, 69: 1 471-1 479.
- [2] GORDON S H. Effect of day length and increasing day length program on broiler welfare and performance[J]. World Poultry Science Journal, 1994, 50: 269-282.
- [3] YAHAV S, HURWITZ S, ROZENBOIM I. The effect of light intensity on growth and development of turkey toms[J]. British Poultry Science, 2000, 41: 101-106.
- [4] FARNER D S, KING J R. Avian Biology, Vol. III [M]. New York: Academic Press, 1973.
- [5] 朱 砾,李学伟,李芳琼,等. 肌纤维生长的影响因素分析[J]. 四川农业大学学报, 2002, 20:29-31.
- [6] 刘 冰,杨 君,杨 宁,等. 不同品种鸡肌纤维的发育规律及杂种优势研究[J]. 畜牧兽医学报, 2006, 37:829-833.
- [7] 额尔敦木图,陈耀星,王子旭,等. 单色光对蛋鸡产蛋性能的影响[J]. 畜牧兽医学报, 2007, 38 (1): 40-45.
- [8] ROZENBOIM I, BIRAN I, CHAISEHA Y, et al. The effect of a green and blue monochromatic light combination on broiler growth and development[J]. Poultry Science, 2004, 83:842-845.
- [9] PICARD B, LEFAUCHEUR L, BERRI C, et al. Muscle fibre ontogenesis in farm animal species[J]. Reprod Nutr Dev, 2002, 42 :415-431.
- [10] REMIGNON H, GARDAHAUT M F, MARCHE G, et al. Selection for rapid growth increases the number and the size of muscles fibres without changing their typing in chickens[J]. J Muscle Res Cell Motil, 1995, (16):95-102.
- [11] SWATLAND H J. A note on the growth of connective tissues binding turkey muscle fibers together[J]. Food Sci Techno J, 1990, 123:239-241.
- [12] HALEVY O, PIESTUN Y, ROZENBOIM I, et al. In ovo exposure to monochromatic green light promotes skeletal muscle cell proliferation and affects myofiber growth in posthatch chicks[J]. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 2006, 290: 1 062-1 070.
- [13] REMIGNON H G, RICHARD F H. Consequences de la selection sur la vitesse de croissance sur les propriétés musculaires chez le poulet[J]. Proceed-

- ings of the XI European Symposium on the Quality of Poultry Meat, 1993, 1:59-65.
- [14] STICKLAND N C. Microstructural aspects of skeletal muscle growth[M]//2nd. Dummerdorf Muscle Workshop-Muscle Growth and Meat Quality. Rosstock, Germany, 1995.
- [15] VADASZOVA A, ZACHAROVA G, MACHACOVA K, et al. Influence of thyroid status on the differentiation of slow and fast muscle phenotypes[J]. Physiological Research, 2004, 53: 57-61.
- [16] SNAPIR N, RULF J, MELTZER A, et al. Testosterone concentrations, testes weight and morphology of mule drakes [J]. British Poultry Science, 1998, 39: 572-574.
- [17] SINHA-HIKIM I, ROTH S M, LEE M I, et al. Testosterone-induced muscle hypertrophy is associated with an increase in satellite cell number in healthy, young men[J]. American Journal of Physiology-Endocrinology Metabolism, 2003, 285: 197-205.
- [18] SOLOMON A M, BOULOUX P M G. Modifying muscle mass-the endocrine perspective[J]. Journal of Endocrinology, 2006, 191:349-360.
- [19] UST NEL I, AKOYUNLU G, DEMIR R. The effect of testosterone on gastrocnemius muscle fibres in growing and adult male and female rats: A histochemical, morphometric and ultrastructural study [J]. Anat Histol Embryol, 2003, 32:73-79.
- [20] CHEN Y, ZAJAC J D, MACLEAN H E. Androgen regulation of satellite cell function[J]. Journal of Endocrinology, 2005, 186:21-31.

动物疫情速递

以色列发生马病毒性动脉炎

2008年11月9日,以色列向OIE通报了马病毒性动脉炎疫情。疫情始于2008年10月7日,于11月2日得到确诊。病原是马动脉炎病毒,此次疫情是临床病例,根据临床症状和实验室检验作出诊断,兽医研究所(OIE参考实验室)和Kimron兽医研究所马病毒诊断室(国家实验室)的血清中和试验结果为阳性。疫区分布于全国28个地区,共涉及易感马427匹,病例115例。感染来源尚不清楚。以色列采取了检疫和国内限制移运的控制措施,未禁止免疫,对动物进行了治疗,即将采取筛检和紧急免疫等措施。这是以色列首次发生马病毒性动脉炎。

老挝发生口蹄疫

2008年11月13日,老挝向OIE通报了口蹄疫疫情。疫情始于2008年10月7日,于10月24日确诊。此次疫情是临床发病,病原是口蹄疫病毒,依靠临床和实验室检测(基础)作出诊断。国家动物卫生中心实验室(国家实验室)的ELISA结果为阳性。疫区位于LUANGNAMTHA省Namtha地区Boten cao村养殖场,易感动物是牛和水牛,125头易感牛中有110例发病,2头易感水牛全部发病,未出现死亡,未予销毁。感染来源尚不清楚,这些牛购自与泰国和缅甸接壤的Bokeo省,供宰杀用。老挝采取的控制措施有检疫、国内限制移运和染疫场区消毒,未禁止免疫,并且对动物进行了治疗。老挝上一次发生口蹄疫是2008年1月。

法国发生狂犬病

2008年11月17日,法国向OIE通报了狂犬病疫情。疫情始于2008年10月31日,一条2008年10月购自西班牙的狗显示临床症状,并于11月10日死亡,于11月14日确诊。病原是狂犬病病毒(基因1型,非洲1型),依靠临床和实验室检测(高级)作出诊断,法国巴斯德研究所(国家实验室)通过直接免疫荧光(11月14日)、RT-PCR(11月18日)和病毒分离试验(11月18日)确诊。疫区位于伊泽尔省Saint-André-le-Gaz地区,涉及的易感动物有2只猫和4只狗,其中1只狗发病、死亡,其他动物未予销毁。感染来自非法的动物移运。法国采取了检疫措施,未禁止免疫,未对动物进行治疗,即将实施扑杀。法国上一次发生狂犬病是在2008年10月。