

## 西农A.S添加剂对产蛋鸡 抗应激作用的研究

林秉诚 张守信 王晓峰\* 方兰勇\* 王晓春\*

(西北农业大学兽医系)

### 摘 要

在密集笼养、频繁应激的条件下,对60只白莱航鸡在其日粮内分别加入“西农A.S”添加剂和铁血矿物精等,进行间断或长期饲喂。通过对供试鸡的血浆皮质醇、皮质酮、血糖、白细胞数等项指标测定,结果表明长期饲喂“西农A.S”添加剂的产蛋率较对照组和铁血矿物精组提高9.9—14.4%;蛋料比提高16—25.9%。同时,皮质醇和皮质酮具有相似的变化规律。作者认为,血浆皮质醇浓度可作为判定禽类应激的指标之一。

**关键词** 西农A.S添加剂;白莱航产蛋鸡;抗应激作用;血浆皮质醇;血浆皮质酮;产蛋率

随着养禽业生产集约化和现代化程度的提高,不可避免的管理因子(如注射疫苗、驱虫,混群、斗架等)造成的应激强度远比内外环境中的应激因子(如噪音、惊恐)大得多,轻者,造成产品数量下降,质量低劣;重者,引起疾病甚至死亡。所以机械化养禽业并未使应激因子减少,相反却加大了应激的强度。据И. К. Савезьев (1965)和С.У. КИМ (1976)报道,经疫苗性应激后,母鸡的产蛋性能从第三天开始下降15—20%或更多;雏鸡的增重在免疫后第三天下降9%。所以,应激与其它疾病一样,所造成的经济损失是不可忽视的。

如何使禽类能够抵抗各种不同强度的应激,提高其生产性能和抗病力,就愈显得必要和紧迫。迄今国内这方面研究报道甚少,为此,我们从1985年3月10日至6月23日进行了本项目的试验工作,经过100多天的初步研究,研制出了一种新型抗应激添加剂——西农A.S添加剂。

\* 本校1985届毕业生。

本文于1985年12月5日收到。

## 一、材料与方法

### (一) 材料

1. 实验动物: 60只白莱航产蛋鸡(产蛋率为50%)和4只公鸡均由西北农业大学畜牧站提供(1984年3月份孵化, 10月份开产)。

2. 蛋鸡饲料: 由西北农业大学畜牧站饲料加工厂生产。其配方为麸皮10%, 大麦10%, 豆饼15%, 骨粉3%, 鱼粉5%, 食盐0.4%, 多维生素万分之一, 其余为玉米粉。

3. 西农A.S添加剂: 配方为镇静剂、维生素C、维生素E等。

4. 铁血矿物精: 为美国爱必旺大制药厂产品。

### (二) 方法

#### 1. 分组

将60只母鸡随机分组后, 每组放1只公鸡。

第I组: 在饲料中添加铁血矿物精0.23克/公斤。

第II组: 在饲料中添加西农A.S添加剂5.15克/公斤, 长期饲喂。

第III组: 饲料中添加西农A.S添加剂5.15克/公斤, 间隔一周饲喂。

第IV组: 单纯喂混合饲料, 为对照组。

#### 2. 饲养条件

实验期间的舍内温度: 13—28℃; 相对湿度: 85—92%。

饲料量均按0.125公斤/只鸡配给, 用自来水拌匀后, 于每日7—19时, 分四次饲喂, 自由饮水。每日光照16小时。

I组笼高度为80公分; II组笼高50公分; III组和IV组笼高100公分。每平方米面积投放8只鸡。

#### 3. 应激方式

(1) 人为制造的应激因子: 实验期间每星期二、五用95分贝、3000HZ的电铃进行应激, 鸡表现惊叫、恐慌不安, 一分钟后再驱赶一分钟, 鸡惊飞、乱撞、相互践踏。

(2) 实验过程中不可避免的应激因子: 各组均在8—11点, 倒吊鸡剪冠采血, 每只采血5毫升, 需吊20分钟左右, 包括抓鸡前的驱赶、惊吓、捕抓等高强度的应激因子。

每3天清除一次粪便。此外, 还有噪音、气温突变、停电、停水等应激因子。

#### 4. 测定应激指标

(1) 血浆皮质酮和皮质醇含量的测定: 应用放射免疫法。

(2) 血糖的测定: 应用邻甲苯胺法。血浆用三氯醋酸处理至无蛋白血滤液后, 用721分光光度计比色。

#### (3) 白细胞分类计数

采全血涂片，瑞特氏染色法，油镜下计数200个，进行分类。

## 二、结果与讨论

### (一) 血浆皮质酮及皮质醇含量

我们对供试鸡血浆中皮质酮和皮质醇的含量测定结果见表1。

表1 血浆皮质酮、皮质醇浓度的平均数及标准误

| 组别  | 皮质酮含量 ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ) |                 | 皮质醇含量 ( $\text{pg/ml}$ ) |                      |
|-----|--------------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------|
|     | 实验前                                  | 实验后             | 实验前                      | 实验后                  |
| I   | $2.53 \pm 0.55$                      | $1.43 \pm 0.34$ | $1221.33 \pm 172.29$     | $1753.07 \pm 173.37$ |
| II  | $2.65 \pm 0.46$                      | $0.32 \pm 0.07$ | $1189.73 \pm 139.76$     | $863.04 \pm 102.27$  |
| III | $2.61 \pm 0.48$                      | $0.47 \pm 0.13$ | $1456.96 \pm 128.98$     | $848.81 \pm 94.86$   |
| IV  | $2.87 \pm 0.36$                      | $2.56 \pm 0.41$ | $1212.84 \pm 190.65$     | $1613.47 \pm 253.17$ |

血浆皮质酮经LSR分析表明：实验前 $F = 0.1 < F_{0.05}$ ，即 $P > 0.05$ ，各组间无差异。实验后 $F = 13.77 > F_{0.01}$ ，即 $P < 0.01$ ，各组间有显著差异。q检验表明：II、III组与IV组比较，差异极显著；I组与IV组比较差异极显著；II、III组间无显著差异；I、IV组差异显著。

血浆皮质醇的LSR分析表明：实验前 $F = 0.614 < F_{0.05}$ ，即 $P > 0.05$ ，组间差异无意义。实验后 $F = 173.98 > F_{0.01}$ ，即 $P < 0.01$ ，组间有显著差异。q检验表明：I、II组间差异极显著；I、IV组无差异；II、III组分别与IV组比较，差异均达极显著；II、III组间无显著差异。

迄今为止，测定禽类皮质激素因采血时间、动物状态、实验条件等因素的不同，所得的结果差异很大。Urist和Deutch (1960) 提出：母鸡外周血液皮质酮含量为 $8.0 \pm 3$ 微克/100毫升<sup>[1]</sup>，而Hill, J. A (1983年) 提出：母鸡血中皮质酮浓度峰值为0.4微克/100毫升。血浆皮质酮水平是一种遗传性状，个体间变异较大，有趣的是无论高活性或低活性的鸡，在休息时皮质酮水平相似，只有在应激时差别才明显<sup>[2]</sup>。

本试验的结果表明，鸡在应激状态（驱赶、采血、抓捕、践踏、惊恐等）下，皮质酮浓度均值为 $2.66 \pm 0.4$ 微克/100毫升，应用西农A.S添加剂后，鸡血浆皮质酮浓度显著下降，其平均值为 $0.395 \pm 0.1$ 微克/100毫升。从而表明：西农A.S添加剂具有降低血浆皮质酮的作用。斯托凯认为：家禽体内皮质醇含量甚微，且不是由禽类肾上腺所分泌，故它不能做为禽类应激反应的指标<sup>[3]</sup>。但从本试验的结果看，在应激状态下，血浆皮质醇含量普遍较高，应用西农A.S添加剂后，抗应激组明显降低，其变化规律与皮质酮浓度变化相似。因此我们认为：皮质醇浓度变化也可作为评定应激与否的指标。只是在鸡外周血中其含量较皮质酮少，但用放射免疫方法还是可以测定的。

总而言之,应激时糖皮质激素分泌增多机理是由于下丘脑神经分泌细胞分泌的促肾上腺皮质激素释放激素(CRH)增多,进而使促肾上腺皮质激素(ACTH)和糖皮质激素分泌增多。Nunck认为:应激时糖皮质激素分泌增多的意义在于抑制机体的防御反应,使其不至于过强,从而损害机体,因而抑制这些反应所需要的糖皮质激素也增多<sup>[4]</sup>。故应用西农A.S添加剂后糖皮质激素浓度下降,显示出它的效应。

## (二) 血糖含量

家禽正常血糖含量的报道也存在着较大的差异。季培元指出:鸡的正常血糖含量为180—200毫克/100毫升<sup>[5]</sup>。田光威和夫提出:鸡血糖含量为130—200毫克/100毫升<sup>[6]</sup>。在应激反应时,交感神经兴奋,血中的儿茶酚胺浓度升高,胰高血糖素分泌增多,促进糖元异生和肝糖元分解,从而引起应激性高血糖。我们测定血糖含量见表2。

表2 血糖含量的平均数及标准误

| 组别  | 含量 (mg/100ml)  |                |
|-----|----------------|----------------|
|     | 实验前            | 实验后            |
| I   | 233.10 ± 8.95  | 120.57 ± 6.66  |
| II  | 223.25 ± 11.87 | 127.19 ± 9.23  |
| III | 248.38 ± 12.00 | 148.46 ± 19.90 |
| IV  | 261.67 ± 12.29 | 235.85 ± 21.33 |

LSR分析表明:实验前 $F=1.83 < F_{0.05}$ , 即 $P > 0.05$ , 各组间差异无意义。实验后 $F=41.49 > F_{0.01}$ , 即 $P < 0.01$ , 各组间有显著差异。q检验表明: I、II、III组分别与IV组比较,差异极显著; II、III组无显著差异。这说明在同等饲养管理水平和应激条件下,对照组和抗应激组出现极显著的差异,饲喂西农A.S添加剂组血糖明显降低,其原因是通过中枢神经,植物性神经及内分泌系统的广泛抑制之故<sup>[7]</sup>。

## (三) 白细胞分类计数

实验前后每隔三周采血一次,涂血片共四次,其白细胞变化规律见图1, 2, 3。

从图1—3可看出,应用西农A.S添加剂后,抗应激组的淋巴细胞、嗜酸性粒细胞上升,异嗜性粒细胞呈现下降趋势,接近正常。而铁血矿物精组和对照组的淋巴细胞趋于下降,嗜酸性粒细胞未表现明显变化,异嗜性粒细胞有升高趋向。其原因是由于在应激状态下,皮质激素促进网状内皮细胞吞噬和分解嗜酸性粒细胞的作用,故嗜酸性粒细胞减少<sup>[7]</sup>,淋巴细胞的减少是由于血液中循环的和固定的淋巴细胞被分解的缘故。异嗜性粒细胞增多为骨髓被兴奋所致。Selye.H认为:长时期的应激造成了鸡胸腺淋巴腺损害<sup>[7]</sup>。另外,体内维生素缺乏亦可引起上述变化。可见,嗜酸性粒细胞可作为应激时肾上腺皮质活性的间接指标的论点也由本试验证实。

## (四) 产蛋性能观察

记录11周实验期间的产蛋量,产蛋品质,进行经济效益评定,结果见表3。

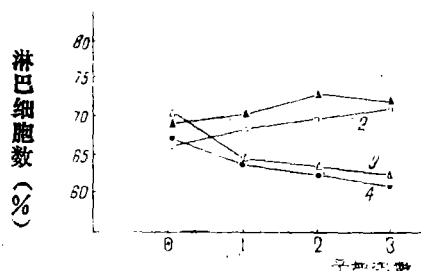


图1 实验前后淋巴细胞变化

1. 西农A.S添加剂间断饲喂组  
2. 西农A.S添加剂长期饲喂组  
3. 对照组 4. 铁血矿物精饲喂组

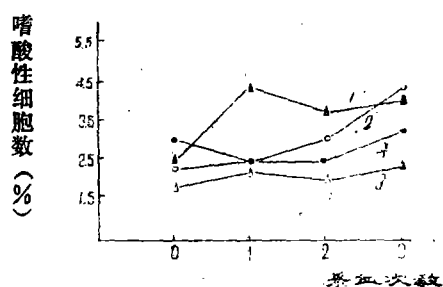


图2 实验前后嗜酸性细胞变化

1. 西农A.S添加剂间断饲喂组  
2. 西农A.S添加剂长期饲喂组  
3. 对照组 4. 铁血矿物精饲喂组

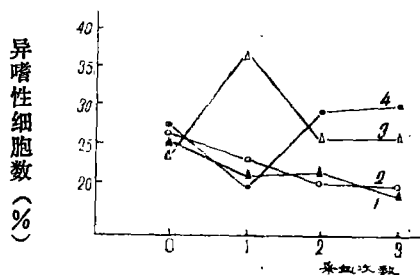


图3 实验前后异嗜性粒细胞的变化

1. 西农A.S添加剂间断饲喂组 2. 西农A.S添加剂长期饲喂组 3. 对照组 4. 铁血矿物精饲喂组

表3

周产蛋量统计

(1985年)

| 测定日期      | 周产蛋量 (枚) |        |        |     |
|-----------|----------|--------|--------|-----|
|           | 铁血矿物精组   | 长期抗应激组 | 间断抗应激组 | 对照组 |
| 4.1—4.7   | 66       | 71     | 69     | 62  |
| 4.8—4.14  | 62       | 73     | 75     | 73  |
| 4.15—4.21 | 62       | 75     | 72     | 68  |
| 4.22—4.28 | 66       | 75     | 74     | 69  |
| 4.29—5.5  | 67       | 81     | 68     | 75  |
| 5.6—5.12  | 63       | 78     | 66     | 67  |
| 5.13—5.19 | 60       | 76     | 68     | 62  |
| 5.20—5.26 | 55       | 74     | 55     | 66  |
| 5.27—6.2  | 51       | 76     | 66     | 64  |
| 6.3—6.9   | 63       | 74     | 53     | 56  |
| 6.10—6.16 | 45       | 73     | 43     | 50  |
| 总计        | 660      | 826    | 709    | 712 |

由LSR分析实验期间每周增加蛋数,表明 $F=7.33>F_{0.01}$ ,  $P<0.01$ ,组间差异显著。 $q$ 检验表明:长期抗应激组与其它各组出现极显著差异。

表 1

经济效益评定

| 组 别    | 体重 (kg) |      | 产蛋质量       |            | 实验期间<br>总产蛋量<br>(kg) | 蛋料比<br>(kg/kg) |
|--------|---------|------|------------|------------|----------------------|----------------|
|        | 实验前     | 实验后  | 软蛋率<br>(%) | 畸形率<br>(%) |                      |                |
| 铁血矿物精组 | 3.77    | 3.8  | 6.5        | 26.5       | 41.25                | 0.285          |
| 长期抗应激组 | 3.50    | 3.63 | 3.99       | 12.3       | 51.6                 | 0.358          |
| 间断抗应激组 | 3.44    | 3.46 | 6.56       | 27.4       | 44.3                 | 0.307          |
| 对 照 组  | 3.46    | 3.54 | 22.85      | 41.5       | 44.5                 | 0.308          |

由表3、4可见:长期抗应激组效果最好,产蛋数量及质量均比其它组高。在长期应激下,长期饲喂效果显著,比对照组提高产蛋率9.9%,比铁血矿物精组提高14.4%;比间断抗应激组提高10.1%。蛋料比,较对照组和铁血矿物精组提高了16—25.9%。

间断抗应激组虽然也添加“西农A.S”添加剂,但由于是间断的添加,而应激却是持续的产生,这样,虽然在加“西农A.S”添加剂时采血测定抗应激指标都符合要求,但因间断一周时间,鸡不能适应较强的应激,因而出现产蛋量下降和品质低劣的现象,这为我们提供了一个可信的依据:“西农A.S”添加剂在应激来临前2—3天,应激后持续3—4天饲喂,才具有抗应激作用。

铁血矿物精组,由实验结果分析,它不能抵抗过强的应激,但可减少产软蛋。

造成产蛋数量下降,蛋质量低劣的原因应归于本实验长期频繁的应激引起蛋鸡下丘脑垂体对促性腺的调节功能失调,皮质激素的分泌引起生殖激素分泌紊乱,因而产蛋率下降,蛋的畸形率升高。长期抗应激组经常处于抗应激状态,使得各种应激得以缓和,从而提高了生产性能。

### 三、小 结

1. “西农A.S”添加剂对中枢神经的抑制作用降低了机体对应激原的敏感性。对下丘脑基底节的抑制,使神经元的冲动发放率减少,从而使CRH的释放降低,进一步使垂体前叶ACTH分泌减少,皮质激素分泌降低。还可通过对肾上腺皮质的直接作用,引起肾上腺皮质激素分泌减少。

2. “西农A.S”添加剂可抑制植物性神经的活性,阻断了应激时的另一调节途径:交感——肾上腺髓质的活性,造成儿茶酚胺分泌减少。

3. 应激时,家禽体内肾上腺皮质细胞不能顺利合成维生素C,造成体内维生素C缺乏,“西农A.S”添加剂既补充了应激时维生素C的缺乏,又具协同镇静剂抵抗应激的作用。维生素E除提高母鸡的产蛋量外,还可提高机体体液免疫能力,从而加强了鸡的

抗病力。

由于上述作用抗应激组鸡的皮质激素水平下降,白细胞相基本恢复,血糖趋于正常,产蛋率提高。所以,“西农A.S”添加剂是一种有效的抗应激作用极为显著的饲料添加剂。

由于血浆皮质醇和皮质酮的变化规律相似,故可作为判定鸡应激的指标之一。

### 参 考 文 献

- [1] Urist, M.R., et al., Influence of ACTH upon avian species and osteoporosis, *Proc.Soc.Exp.Biol.Med.*, 104 (1) 1960: 35.
- [2] Hill, J.A.: Indicators of stress in poultry, *World Poultry Science Journal*, 139 (1) 1983: 24—29.
- [3] 斯托凯, P.D.: 《禽类生理学》, 科学出版社, 1982年。
- [4] Munck, A., et al.: Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions, *Endocr.Rev.*, 5, 1984: 25.
- [5] 季培元: 《家禽生理学》, 台湾商务印书馆, 1979年。
- [6] [日] 田光威和夫等: 《新编养鸡手册》, 东京养贤堂, 1982年。
- [7] 刘士豪编: 《塞里应激学说概要》, 上海科学技术出版社, 1963年。

## Effects of Anti-stress of "Xinong A.S" Additives Upon Layers

Lin Bincheng      Zhang Shouxin      Wang Xiaofeng

Fang Lanyong      Wang Xiaochun

(Veterinary Science Department, Northwestern Agricultural University)

### Abstract

60 white leghorn layers, densely populated and reared in cage under frequent stresses, were fed with "Xinong A. S" additives and minerals containing Fe-blood added to their daily rations continuously and intermitently. Such indexes as plasma corticosterone, corticosterone, blood glucose and the number of white cells of the test leghorn layers were determined. Their results indicated that the egg-laying rate of layers fed with "Xinong A. S additive" for long in the experiment group was 9.9-14.4% higher than that of layers fed with minerals containing Fe-blood in the control group, and the ratio between eggs and feeds was raised to 16-25.9%. Meanwhile, corticosterone and corticosteron had the same changing laws. Hence, the authors hold that the concentration of plasma corticosterone can be used as one of indexes in determing the stress of poultry.

**Key Words** Xinong A. S additive, white leghorn layer, anti-stress effect, plasma corticosteron, plasma corticosteron, egg-laying rate