

陶璐璐,李荣芳,赵卫国,等. 日粮中添加桑叶粉对獭兔生长性能、血液生化、屠宰性能及肉品质的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(12):283-286.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.12.087

# 日粮中添加桑叶粉对獭兔生长性能、血液生化、屠宰性能及肉品质的影响

陶璐璐, 李荣芳, 赵卫国, 侯启瑞, 李 龙

(江苏科技大学生物技术学院,江苏镇江 212018)

**摘要:**研究在日粮中添加不同比例的桑叶粉对獭兔生长性能、血液生化、屠宰性能及肉品质的影响,从而探讨日粮中桑叶粉的适宜添加量,为桑叶饲料资源的开发与应用提供依据。选用 40 只年龄相同、体质量相近、健康无病的獭兔,将其随机分为 4 个试验组和 1 个对照组,每组 8 个重复,每个重复 1 只。每个试验组分别采用桑叶粉代替基础日粮的 5%、10%、15%、20%,试验期为 6 周。统计獭兔生长性能、血液生化、屠宰性能、肉品质的数据,结果表明:20% 组的平均增质量与对照组相比差异极显著( $P < 0.01$ );20% 组的碱性磷酸酶与对照组相比差异显著( $P < 0.05$ ),10%、20% 组的尿素氮与对照组相比差异极显著( $P < 0.01$ ),15% 组的尿素氮与对照组相比差异显著( $P < 0.05$ );20% 组的肌酐和尿酸与对照组相比差异显著( $P < 0.05$ );10%、15% 组的肌酸激酶与对照组相比差异显著( $P < 0.05$ );4 个试验组的血常规、屠宰性能、肉品质与对照组相比差异均不显著( $P > 0.05$ )。本研究认为,日粮中添加桑叶粉的比例以 5%~10% 为宜。

**关键词:**桑叶粉;獭兔;生长性能;血液生化;屠宰性能;肉品质

**中图分类号:** S829.15 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)12-0283-04

桑叶不仅富含营养物质,且粗蛋白<sup>[1]</sup>、粗脂肪含量较高,氨基酸数量多、种类全,此外还具有多种维生素、矿物质、天然活性物质。桑树为深根性植物,适应性强,栽培历史悠久<sup>[2]</sup>,适栽范围广,因此我国桑树资源十分丰富。桑树全身是宝,桑叶、桑枝、桑根、桑果均有很多用途<sup>[3]</sup>。桑叶对大多数畜禽具有很好的适口性,且消化率高<sup>[4]</sup>,可作为饲养畜禽的饲料资源,不仅能降低饲料及养殖成本,还可拓展桑叶饲料资源的产业链。采用桑叶粉饲喂畜禽的应用研究在国内外已有不少报道,但采用桑叶粉饲养獭兔的报道很少。桑叶与菜籽饼以不同比例混合饲养湖羊存在负组合效应,其日增体质量比单独饲喂桑叶粉低 15%~27%,比单独饲喂菜籽饼低 19%~31%<sup>[5]</sup>。Leterme 等将桑叶以 30% 的量添加到母猪日常饲料中,对母猪的消化率没有影响,表明桑叶可用于饲养母猪<sup>[6]</sup>。采用桑叶粉饲喂蛋鸡,提高了鸡蛋的营养价值,并改善了蛋形指数和蛋壳厚度<sup>[7-8]</sup>。随着桑叶粉添加量的增加,蛋黄中的胆固醇含量逐渐减少<sup>[9]</sup>。

随着我国养殖业的日益发展,粮食供应出现短缺,开发和应用新型饲料<sup>[10]</sup>已迫在眉睫。我国人民生活水平逐渐提升,对食品的要求越来越高,既要保证充足的营养,又追求低脂

肪、低胆固醇、有益身心健康。在正常饲养獭兔的同时,如何改善獭兔肉品质已成为研究热点<sup>[11]</sup>。

通过在獭兔日粮中添加不同比例的桑叶粉,探究其对獭兔生长性能、血液生化、屠宰性能、肉品质的影响,以期开拓桑叶作为饲料资源提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

选择 40 只年龄相同、体质量相近、健康无病的獭兔。采摘果桑新鲜桑叶,晒干后粉碎至 40 目。

### 1.2 试验方法

将 40 只獭兔随机分为 5 组,即 5%、10%、15%、20% 添加组和对照组,每组 8 个重复,每个重复 1 只。预试期为 7 d,用于饲料转换,正试期为 42 d。试验饲粮配比见表 1,基础日粮和桑叶粉营养水平见表 2。

表 1 试验饲粮配比

组别	基础日粮	色拉油	桑叶粉
对照组	100		
5% 添加组	93	2	5
10% 添加组	88	2	10
15% 添加组	83	2	15
20% 添加组	78	2	20

### 1.3 饲养管理

试验獭兔均在江苏省镇江市句容市养殖场饲养,采用单笼饲养,早晚各喂 1 次,自由采食和饮水。每天上午记录各组死淘数。

### 1.4 生长性能的测定

试验开始前,所有獭兔空腹称质量,称 2 次,取平均值作

收稿日期:2015-11-02

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-22);公益性行业(农业)科研专项(编号:201403049);江苏省科技(农业)支撑计划(编号:BE2013330)。

作者简介:陶璐璐(1990—),女,江苏南通人,硕士研究生,主要从事桑饲料研究。E-mail:951494893@qq.com。

通信作者:李 龙,博士,研究员,主要从事桑树资源开发及桑饲料研究。E-mail:seri68@hotmail.com。

表 2 基础日粮和桑叶粉的营养水平(风干基础)

基础日粮		桑叶粉	
成分	含量(%)	成分	含量(%)
水分	9.70	水分	12.40
粗蛋白	18.40	粗蛋白	13.79
粗脂肪	3.00	粗脂肪	1.98
粗纤维	13.00	粗纤维	24.89
粗灰分	7.00	粗灰分	8.46
钙	1.32	钙	1.51
磷	0.53	磷	0.26

注:每 100 g 基础日粮提供天冬氨酸 1.5 g、苏氨酸 0.65 g、丝氨酸 0.76 g、谷氨酸 2.98 g、脯氨酸 0.53 g、甘氨酸 0.62 g、丙氨酸 0.76 g、胱氨酸 0.32 g、缬氨酸 0.74 g、蛋氨酸 0.2 g、异亮氨酸 0.6 g、亮氨酸 1.24 g、酪氨酸 0.52 g、苯丙氨酸 0.8 g、赖氨酸 1.04 g、组氨酸 0.44 g、精氨酸 0.86 g;营养水平指标为实测值。

为初始体质量。之后每周相同时间进行空腹称质量。于试验第 6 周空腹称质量,作为期末体质量<sup>[12]</sup>。

1.5 血液生化的测定

1.5.1 血清生化的测定 试验结束后,每个重复随机取 4 只獭兔,采用一次性使用静脉血样采集针<sup>[13]</sup>(与一次性使用人体静脉血样采集容器黄管配套使用)在獭兔耳静脉取血,做好标记;取血完后将黄管(管壁涂有分离胶及促凝剂,可加速血液凝固)放入冰箱,静置一夜后取出,采用低速离心机以 5 000 r/min 离心 10 min,收集血清<sup>[14]</sup>。采用全自动生化分析仪对血清的碱性磷酸酶、总蛋白、白蛋白、球蛋白、尿素氮、肌酐、尿酸、血糖、甘油三酯、胆固醇、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、肌酸激酶、肌酸激酶同工酶进行测定<sup>[15]</sup>。

1.5.2 血常规测定 试验结束后,采用一次性使用静脉血样采集针<sup>[13]</sup>(与一次性使用人体静脉血样采集容器紫管配套使用)在每组獭兔的耳静脉取血,做好标记;取血完毕后将紫管(管壁涂有 EDTA 盐,可与血液中的钙离子结合成螯合物,防止血液凝固)放入冰箱。每管血利用吸管吸取少量血样,采用血细胞分析仪<sup>[16]</sup>进行白细胞计数、红细胞计数以及淋巴细胞绝对值、单核细胞绝对值、中性粒细胞绝对值、血红蛋白、

血小板的测定。

1.6 屠宰性能的测定

试验结束后,每个重复随机取 4 只獭兔进行屠宰性能的测定。屠宰性能指标包括活质量、全净膛率、半净膛率、腿肌率。全净膛率=(全净膛质量/活质量)×100%;半净膛率=(半净膛质量/活质量)×100%;腿肌率=(腿肌质量/全净膛质量)×100%。

1.7 肉品质的测定

取屠宰性能测定獭兔的腿肌,放入保鲜袋并做好标记,进行肉品质测定<sup>[17]</sup>。

1.8 统计分析

采用 PASWStatistics 18 软件对试验数据进行 ANOVA 分析,并进行 LSD 多重比较。数据均以“平均值±标准误”表示。采用 WPS 软件绘制图表。

2 结果与分析

2.1 桑叶粉对獭兔生长性能的影响

试验期间没有出现死淘情况。由表 3 可知各周的平均增质量情况。第 1 周:10%、15% 添加组与对照组相比分别下降了 22.6% ( $P<0.05$ )、29.0% ( $P<0.01$ ),20% 添加组与对照组、5% 添加组相比分别下降了 38.7% ( $P<0.01$ )、29.6% ( $P<0.05$ ),且随着桑叶粉添加比例的上升而下降更多。第 2 周:20% 添加组与 5%、10% 添加组相比分别下降了 37.5% ( $P<0.05$ )、41.2% ( $P<0.01$ ),15% 添加组与 10% 添加组相比下降了 29.4% ( $P<0.05$ )。第 3 周:各试验组与对照组相比差异不显著 ( $P>0.05$ )。第 4 周:20% 添加组与对照组、5% 添加组、15% 添加组相比分别下降了 52.9% ( $P<0.01$ )、46.7% ( $P<0.05$ )、46.7% ( $P<0.05$ )。第 5 周:20% 添加组与对照组相比下降了 63.6% ( $P<0.01$ )。第 6 周:对照组、5% 添加组、20% 添加组与 15% 添加组相比分别下降了 33.3% ( $P<0.05$ )、46.7% ( $P<0.01$ )、40.0% ( $P<0.05$ ),5% 添加组与 10% 添加组相比下降了 38.5% ( $P<0.05$ )。每组第 1、2、3、4、6 周的平均增质量增加较多,而第 5 周则增加较少。周平均增质量是指每组每周总增质量的平均值。

表 3 桑叶粉对獭兔每周平均增质量的影响

周数	试验数 (只)	平均增质量(kg)				
		对照组	5% 组	10% 组	15% 组	20% 组
1 周	40	0.31±0.03	0.27±0.01	0.24±0.03 *	0.22±0.02 **	0.19±0.03 **
2 周	40	0.14±0.02	0.16±0.01	0.17±0.02	0.12±0.02 *	0.10±0.01 **
3 周	40	0.10±0.01	0.12±0.02	0.11±0.01	0.12±0.02	0.09±0.02
4 周	40	0.17±0.02	0.15±0.02	0.14±0.02	0.15±0.02	0.08±0.02 **
5 周	40	0.11±0.01	0.07±0.02	0.07±0.02	0.08±0.02	0.04±0.01 **
6 周	40	0.10±0.01	0.08±0.02	0.13±0.01 *	0.15±0.01 **	0.09±0.00

注:“\*”“\*\*”分别表示在 0.05、0.01 水平下差异显著,部分组间比较的显著性未标注。下表同。

由表 4 可知,20% 添加组的平均增质量与对照组及 5%、10%、15% 添加组相比分别下降了 41.1% ( $P<0.01$ )、37.6% ( $P<0.01$ )、36.1% ( $P<0.01$ )、29.3% ( $P<0.05$ ),且平均增质量随着桑叶粉添加比例的上升而下降更多。15%、20% 添加组的期末体质量与对照组相比分别下降了 11.6% ( $P<0.05$ )、12.6% ( $P<0.05$ )。平均增质量是指每组饲养 6 周后总增质量的平均值。

表 4 桑叶粉对獭兔平均增质量和期末体质量的影响( $n=40$ )

处理	平均增质量(kg)	期末体质量(kg)
对照组	0.90±0.06	2.15±0.09
5% 组	0.85±0.04	2.06±0.08
10% 组	0.83±0.06	2.08±0.07
15% 组	0.75±0.09	1.90±0.06 *
20% 组	0.53±0.04 **	1.88±0.05 *

2.2 桑叶粉对獭兔血液生化的影响

2.2.1 桑叶粉对獭兔血清生化的影响 由表 5 可知桑叶粉对獭兔血清各指标的影响。20% 添加组的碱性磷酸酶指标与对照组相比下降了 51.5% ( $P < 0.05$ ), 且随着桑叶粉添加比例的上升而下降更多。10%、15%、20% 添加组的尿素氮指标与对照组相比分别下降了 33.3% ( $P < 0.01$ )、22.2% ( $P < 0.05$ )、31.3% ( $P < 0.01$ )。20% 添加组的肌酐指标与对照组

相比下降了 36.4% ( $P < 0.05$ )。20% 添加组的尿酸指标比对照组显著升高 ( $P < 0.05$ ), 与最低的 5% 添加组相比差异极显著 ( $P < 0.01$ )。10%、15% 添加组的肌酸激酶指标与对照组相比分别下降了 57.9% ( $P < 0.05$ )、60.5% ( $P < 0.05$ )。各试验组的总蛋白、白蛋白、球蛋白、白球比、血糖、胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、肌酸激酶同工酶指标与对照组相比均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

表 5 桑叶粉对獭兔血清生化的影响

处理	碱性磷酸酶 (U/L)	总蛋白 (g/L)	白蛋白 (g/L)	球蛋白 (g/L)	白球比 (A/G)	尿素氮 (mmol/L)	肌酐 (mmol/L)	尿酸 (μmmol/L)
对照组	123.0 ± 23.9	65.7 ± 4.2	39.5 ± 1.5	26.1 ± 4.3	1.6 ± 0.2	9.9 ± 1.7	107.0 ± 16.2	9.2 ± 4.4
5% 组	96.0 ± 2.1	66.6 ± 3.0	39.4 ± 1.6	27.2 ± 3.8	1.5 ± 0.2	8.5 ± 0.5	75.3 ± 8.9	6.9 ± 0.4
10% 组	94.0 ± 11.0	62.0 ± 3.8	37.5 ± 0.3	24.5 ± 3.8	1.7 ± 0.3	6.6 ± 0.1 **	77.3 ± 11.4	13.6 ± 4.0
15% 组	84.8 ± 19.7	64.0 ± 3.0	38.2 ± 0.4	25.8 ± 3.2	1.6 ± 0.2	7.7 ± 0.3 *	79.5 ± 9.8	13.8 ± 2.0
20% 组	59.7 ± 4.7 *	68.9 ± 2.6	38.5 ± 2.2	30.4 ± 1.6	1.3 ± 0.1	6.8 ± 0.3 **	68.1 ± 7.1 *	24.6 ± 7.3 *

处理	血糖 (mmol/L)	胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	高密度脂蛋白 (mmol/L)	低密度脂蛋白 (mmol/L)	肌酸激酶 (U/L)	肌酸激酶同工酶 (U/L)
对照组	9.7 ± 0.9	2.9 ± 1.1	1.9 ± 0.7	0.75 ± 0.1	1.9 ± 1.0	1 030.3 ± 382.7	329.8 ± 38.5
5% 组	8.7 ± 0.1	2.8 ± 0.2	1.4 ± 0.1	0.68 ± 0.2	1.8 ± 0.2	673.3 ± 131.5	277.7 ± 103.9
10% 组	8.4 ± 0.2	2.8 ± 0.9	1.1 ± 0.1	0.8 ± 0.1	1.9 ± 0.9	433.8 ± 33.7 *	211.8 ± 58.8
15% 组	8.4 ± 0.3	1.8 ± 0.2	1.1 ± 0.2	0.5 ± 0.1	1.0 ± 0.2	406.5 ± 80.8 *	231.7 ± 11.9
20% 组	9.3 ± 0.5	2.5 ± 0.2	2.1 ± 0.4	0.5 ± 0.1	1.4 ± 0.2	471.5 ± 97.8	255.5 ± 32.2

2.2.2 桑叶粉对獭兔血常规的影响 由表 6 可知,各试验组的白细胞计数、淋巴细胞绝对值、单核细胞绝对值、中性粒细

胞绝对值、红细胞计数、血红蛋白、血小板指标与对照组均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

表 6 桑叶粉对獭兔血常规的影响

处理	白细胞计数 (×10 <sup>9</sup> /L)	淋巴细胞绝对值 (×10 <sup>9</sup> /L)	单核细胞绝对值 (×10 <sup>9</sup> /L)	中性粒细胞绝对值 (×10 <sup>9</sup> /L)	红细胞计数 (×10 <sup>12</sup> /L)	血红蛋白 (g/L)	血小板 (g/L)
对照组	10.7 ± 1.7	4.8 ± 0.7	0.5 ± 0.2	5.3 ± 1.1	6.0 ± 0.2	113.7 ± 3.3	412.3 ± 99.9
5% 组	10.0 ± 2.4	3.7 ± 0.7	0.3 ± 0.1	5.9 ± 2.2	5.6 ± 0.3	107.9 ± 5.6	494.4 ± 120.5
10% 组	9.8 ± 1.7	4.8 ± 1.0	0.3 ± 0.04	4.7 ± 0.9	6.2 ± 0.2	120.3 ± 3.9	426.8 ± 75.6
15% 组	12.0 ± 1.8	5.5 ± 1.0	0.4 ± 0.1	6.0 ± 1.0	6.0 ± 0.4	112.3 ± 7.1	491.0 ± 129.6
20% 组	11.6 ± 1.5	4.0 ± 0.6	0.4 ± 0.1	7.2 ± 1.3	6.0 ± 0.3	109.8 ± 4.9	608.3 ± 135.1

2.2.3 桑叶粉对獭兔屠宰性能的影响 由表 7 可知,各试验组的活质量、全净膛率、半净膛率、腿肌率指标与对照组相比差异均不显著 ( $P > 0.05$ ), 但活质量指标随着桑叶粉添加比

例的上升而下降,腿肌率指标随着桑叶粉添加比例的上升而升高。

表 7 桑叶粉对獭兔屠宰性能的影响

处理	活质量(kg)	全净膛率(%)	半净膛率(%)	腿肌率(%)
对照组	2.2 ± 0.1	49.6 ± 0.7	54.9 ± 0.6	43.8 ± 0.6
5% 组	2.1 ± 0.2	48.9 ± 1.7	54.0 ± 1.6	42.6 ± 0.5
10% 组	2.1 ± 0.1	49.2 ± 0.6	54.0 ± 0.8	46.0 ± 1.0
15% 组	2.0 ± 0.1	48.2 ± 1.1	53.6 ± 0.8	45.4 ± 1.1
20% 组	1.9 ± 0.1	53.8 ± 4.0	58.8 ± 4.3	46.0 ± 0.9

2.2.4 桑叶粉对獭兔肉品质的影响 由表 8 可知,各试验组的肉色、pH 值指标与对照组相比差异均不显著 ( $P > 0.05$ ), 但均随着桑叶粉添加比例的上升而增加。

表 8 桑叶粉对獭兔肉品质的影响

处理	肉色	pH 值
对照组	83.6 ± 3.0	5.9 ± 0.3
5% 组	86.0 ± 2.6	6.3 ± 0.2
10% 组	88.2 ± 1.3	6.1 ± 0.2
15% 组	86.8 ± 1.6	6.0 ± 0.1
20% 组	87.8 ± 1.9	6.4 ± 0.2

3 结论与讨论

将桑叶粉按不同比例添加到獭兔的基础日粮中,獭兔的平均增质量以 20% 添加组为最低 ( $P < 0.01$ ), 由低到高依次为 15%、10%、5% 添加组及对照组,这可能与桑叶中含有抗营养因子有关<sup>[18]</sup>。15%、20% 添加组的獭兔期末体质量与对照组相比均差异显著 ( $P < 0.05$ )。石艳华等将 75 只 45 ~ 56 月龄的新西兰家兔分为 3 组,即 15%、30% 添加组及对照组;结果表明,30%、15% 添加组的期末体质量显著高于对照组 ( $P < 0.05$ )<sup>[19]</sup>, 本试验结果与之相反,可能是由于桑叶粉添

加比例、试验兔品种、桑叶品种不同所致。

桑叶粉对獭兔血常规无显著影响( $P > 0.05$ ),但对血清生化影响较大。血清碱性磷酸酶是动物代谢中重要的调控酶<sup>[20]</sup>,可催化磷酸单脂的水解及磷酸基团的转移反应,对动物具有重要意义。各试验组的碱性磷酸酶指标均低于对照组,20%添加组显著降低( $P < 0.05$ ),这与试验组獭兔的生长趋势一致。血清尿素氮<sup>[21]</sup>是动物蛋白质分解代谢产物,反映了蛋白质在体内的利用情况。各试验组的尿素氮指标均低于对照组,表明添加桑叶粉具有提高獭兔蛋白质合成和氮沉积的作用,提高了蛋白质的利用率,这与常文环等的研究结论<sup>[22]</sup>基本一致。血清肌酐<sup>[23]</sup>是肌肉组织代谢的产物,是反映肾功能的主要指标。各试验组的肌酐指标均低于对照组,20%添加组显著低于对照组( $P < 0.05$ ),表明獭兔肌肉代谢降低,不利于獭兔生长。血清中尿酸是嘌呤代谢的产物<sup>[23-24]</sup>,通过肾排出。本试验中尿酸指标先降低再升高,20%添加组显著高于对照组( $P < 0.05$ ),由高到低依次为20%、15%、10%、5%添加组,表明机体嘌呤代谢受到影响。血清肌酸激酶<sup>[25]</sup>能够可逆地催化肌酸与ATP之间的转磷酸基反应,并能维持细胞内能量平衡。各试验组的肌酸激酶指标均低于对照组,10%、15%添加组与对照组相比均差异显著( $P < 0.05$ ),表明ATP再生降低、细胞内能量平衡受到影响。各试验组的血糖、胆固醇、甘油三酯指标均低于对照组,这与关于桑叶提取物对糖尿病、高脂血症小鼠模型的研究结果<sup>[26-27]</sup>相一致。

在整个试验期间,试验组的活质量指标均低于对照组,但差异不显著( $P > 0.05$ );全净膛率、半净膛率指标没有明显变化;试验组的腿肌率指标呈上升趋势,但差异不显著( $P > 0.05$ )。可见,桑叶可作为畜禽饲料。

肉色是评定肌肉的重要指标<sup>[28]</sup>,主要由肌红蛋白、血红蛋白的含量和存在状态决定。本试验结果表明,添加桑叶粉对獭兔肉色、pH值指标的影响均不显著( $P > 0.05$ ),但肉色有所改善,肉pH值也得到提高。

#### 4 小结

本研究证实,桑叶粉在改善肉色、提高肉pH值及腿肌率方面具有一定作用。桑叶粉以5%~10%的比例代替獭兔基础日粮,不会对獭兔的生长性能、血液生化指标、屠宰性能、肉品质产生影响。桑叶粉可应用于獭兔饲养,但其添加比例应为5%~10%。

#### 参考文献:

- [1] 苏海涯,吴跃明,刘建新. 桑叶中的营养物质及其在反刍动物饲养中的应用[J]. 中国奶牛,2002,51(1):26-28.
- [2] 姚芳,倪吾钟,杨肖娥. 桑树种质资源、生态适应性及其应用前景[J]. 科技通报,2004,20(4):289-292.
- [3] 李玲利,杨卫. 浅谈桑树资源的开发与利用[J]. 广西蚕业,2010,47(4):35-39.
- [4] 刘雪琴,丁天龙,魏从进,等. 13份桑树杂交组合F1代的耐盐性和耐旱性鉴定[J]. 蚕业科学,2014,40(5):0764-0773.
- [5] 严冰,刘建新. 氮化稻草日粮补饲桑叶对湖羊生长性能的影响[J]. 中国畜牧杂志,2002,38(1):36-37.

- [6] Leterme P, Botero M, Londono A M, et al. Nutritive value of tropical tree leaf meals in adult sows[J]. Anim Sci,2006,82(2):175-182.
- [7] 孙振国,裴来顺. 桑叶粉对蛋鸡生产性能及蛋品质的影响研究[J]. 畜牧兽医杂志,2011,30(5):18-21.
- [8] 张晓梅,任发政,葛克山. 饲料中添加桑饲料对蛋鸡生产性能和鸡蛋品质的影响[J]. 食品科学,2007,28(3):89-91.
- [9] Kamruzzaman M, Rahman M S, Asaduzzaman M, et al. Significant effect of mulberry leaf meal in the reduction of egg yolk cholesterol[J]. Bangl Res Publ J,2012,7(2):153-160.
- [10] 张雷,章学东,李庆海,等. 日粮中添加桑叶粉对海兰灰蛋鸡的血清蛋白、血脂及蛋品质的作用[J]. 中国畜牧兽医文摘,2012,28(12):208-209.
- [11] 章学东,李友贵,张雷,等. 桑叶粉对蛋鸡生产性能、蛋品质和血清生化指标的影响研究[J]. 中国家禽,2012,34(16):25-28.
- [12] 李瑞雪,汪泰初,孟庆杰,等. 添食桑叶粉对皖西白鹅生长和屠宰性能及肉质的影响[J]. 蚕业科学,2015,41(3):542-547.
- [13] 滕玉英,张力芝,周瑶. 新生儿两种股静脉斜刺采血方法的比较[J]. 泸州医学院学报,2013,36(1):98-99.
- [14] 吴萍,杨海明,赵卫国,等. 日粮中添加桑叶粉对蛋鸡血液生化指标及蛋品质的影响[J]. 饲养实验,2014,35(7):36-38.
- [15] 张响英,卞有庆,唐现文,等. 狮头鹅不同繁殖阶段血清生化指标的测定研究[J]. 中国农学通报,2012,28(17):68-71.
- [16] 徐健霞,韩玲霞,王北宁,等. 新生儿血常规检测分类结果异常的分析[J]. 临床军医杂志,2011,39(6):1233-1234.
- [17] 陈洁波,陶林,杜炳旺,等. 麒麟鸡生长、屠宰性能和肉品质测定[J]. 家禽科学,2013,24(4):16-19.
- [18] 黄静,祈哲师,刘吉平,等. 桑叶在动物饲料的应用研究现状与发展策略[J]. 蚕业科学,2014,40(6):1114-1121.
- [19] 石艳华,杨晓东,马双马,等. 桑叶粉替代玉米豆粕饲喂肉兔实验[J]. 黑龙江畜牧兽医,2007,41(7):72-73.
- [20] 章龙珍,冯琳,侯俊利,等. 铅暴露于排放对中华鲟幼鱼血液中碱性磷酸酶、乳酸脱氢酶及肌酸激酶活力的影响[J]. 生态学杂志,2010,29(7):1359-1364.
- [21] 吴东,钱坤,周芬,等. 日粮中添加不同比例桑叶对淮南麻黄鸡生产性能的影响[J]. 家畜生态学报,2013,34(10):39-43.
- [22] 常文环,刘国华,张妹. 桑饲料对肉鸡生长性能及其血浆尿素氮含量的影响[J]. 中国饲料,2006(18):35-39.
- [23] 马青山,王茜,赵凯妹,等. UPLC-MS/MS法测定高尿酸血症大鼠血清及尿液中的尿酸和肌酐[J]. 高等学校化学学报,2013,34(12):2716-2720.
- [24] 刘娟,姚天佑,孔莺莺,等. NAD<sup>+</sup>抑制脂多糖诱导海马炎症因子的表达[J]. 扬州大学学报:农业与生命科学版,2016,37(1):16-21.
- [25] 潘明. 精神分裂兴奋行为与血清肌酸激酶活性的关系[J]. 中国热带医学,2006,6(1):81-83.
- [26] 谢惠萍,刘以农,郭明. 桑叶提取物降血脂作用的动物试验研究[J]. 中国现代医药杂志,2006,8(11):48-49.
- [27] 陈玲玲,刘炜,陈建国,等. 桑叶黄酮对糖尿病小鼠降血糖作用的研究[J]. 海峡药学,2010,22(9):24-27.
- [28] 吴萍,厉宝林,李龙,等. 日粮中添加桑叶粉对黄羽肉鸡生长性能、屠宰性能和肉品质的影响[J]. 中国家禽,2007,29(7):13-15.