

蔡东森,周 涛,陈海军,等. 饲料不同蛋白水平对山猪生长性能、育肥及胴体性能的影响[J]. 江苏农业科学,2018,46(19):187-189,197.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.19.050

# 饲料不同蛋白水平对山猪生长性能、 育肥及胴体性能的影响

蔡东森,周 涛,陈海军,袁咏刚,方金津,王 鹏

(南京市畜牧家禽科学研究所,江苏南京 210036)

**摘要:**为了研究饲料不同蛋白水平对山猪生长性能、育肥及胴体性能的影响,饲料采用低、中、高 3 个蛋白水平,粗蛋白含量分别为 13.13%、15.21%、17.12%,每组 3 次重复,每次重复 4 头山猪,选取平均质量为 $(56.33 \pm 1.45)$  kg 的山猪饲喂 89 d。试验结果表明,饲料不同蛋白水平对山猪生长性能无显著影响( $P>0.05$ )。试验末高蛋白组山猪胸围显著低于低蛋白组( $P<0.05$ )。各蛋白组山猪体长、体高和管围无显著差异( $P>0.05$ )。中蛋白组山猪屠宰率显著低于低、高 2 个蛋白组( $P<0.05$ )。不同蛋白水平对山猪其他胴体性能无显著影响( $P>0.05$ )。综上所述,饲料高蛋白水平对山猪生长性能、育肥及胴体性能无显著影响,因此根据试验结果,山猪饲料粗蛋白水平采用 13.13% 为宜。

**关键词:**山猪;蛋白水平;生长性能;育肥;胴体性能

**中图分类号:** S828.8<sup>+</sup>95 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)19-0187-03

山猪属于地方品种,具有产仔率高、耐粗粮、肉质佳等优良特点。山猪的中心发源地为南京市,也是南京市唯一的地方猪种,且是淮猪中较具特色的优良品种之一<sup>[1-2]</sup>。山猪嘴筒长直,鬃毛发达,皮厚毛密,体躯中等,抗病抗寒能力强。近年来,随着全价配合饲料的普及推广,由于营养平衡程度大幅提高,山猪在体型上也有所变化<sup>[3]</sup>。

众所周知,适宜的饲料蛋白水平对动物的各阶段健康生长起着至关重要的作用。葛长荣等研究发现,乌金猪平均日采食量随饲料蛋白水平的升高而减少,且饲料蛋白水平越低,料肉比越高<sup>[4]</sup>。何欣等研究发现饲料蛋白水平过高,不但不能提高猪的生长性能,相反会降低<sup>[5]</sup>。在育肥期,饲料能够直接影响猪的营养沉积水平,通过营养调控手段可以改善猪的生长性能和胴体品质<sup>[6]</sup>。

随着人们生活水平的提高,对猪肉品质的要求也越来越高。地方品种猪具有肉质优良的特点,因此其开发和利用成为新的研究热点。长期以来,山猪主要采用传统的饲养模式,对其优良性状形成所需的饲料适宜营养水平缺乏深入系统的研究,使其未得到科学合理的利用。在配制饲料时,只能参照 NRC(美国国家研究委员会,1998 年)<sup>[7]</sup>以及其他一些地方品种的饲养标准。目前关于山猪蛋白水平的研究尚为空白,因此本试验通过研究饲料不同蛋白水平对山猪生长性能、育肥及胴体性能的影响,探索山猪饲料适宜的蛋白水平,为科学配制山猪饲料、制定完善的山猪地方饲养标准提供依据,也对该品种高效饲养具有重要的参考价值<sup>[8]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验饲料

本试验参照中国肉脂型生长肥育猪饲养标准(1998 年)配制饲料,采用低(L)、中(M)、高(H)3 个蛋白处理组,粗蛋白含量分别为 13.13%、15.21%、17.12%。部分营养水平见表 1。

表 1 试验饲料营养组成

组别	主要营养成分含量(%)		
	粗蛋白	钙	总磷
L	13.13	0.66	0.46
M	15.21	0.82	0.51
H	17.12	0.84	0.52

### 1.2 试验猪及饲养管理

本试验在南京市畜牧家禽科学研究所石桥基地进行,试验猪为石桥基地纯种山猪。挑选外表健康、活力稳定、平均质量为 $(56.33 \pm 1.45)$  kg 的山猪 36 头,随机分成 3 组,每组 3 个重复,每个重复 4 头山猪,试验期为 89 d。试验前对猪舍免疫及消毒,试验猪进行称质量和编号。试验猪每日饲喂 2 次(08:00 和 16:00)。每组试验猪饲喂于同一圈猪舍内。保持圈舍通风、卫生、干燥,试验猪自由采食和饮水,各组饲养管理条件一致。

### 1.3 样品制备

试验结束后,使猪空腹 12 h 后屠宰,参照 NY/T 822—2004《种猪生产性能测定规程》<sup>[9]</sup>进行测定。按常规屠宰法去头、蹄和尾,剥皮、开膛,测定并计算胴体质量、屠宰率、皮厚、背膘厚等。

### 1.4 指标测定及方法

**1.4.1 生长性能测定** 分别于试验起始和试验结束时,在试验猪空腹 12 h 后称质量,试验期间记录每日的采食量。计算平均日采食量(ADFI)、平均日增质量(ADG)和料肉比(F/

收稿日期:2017-03-29

基金项目:江苏省农业三新工程(编号: SXGC[2015]002);南京市市级公益性服务体系建设项目。

作者简介:蔡东森(1990—),男,江苏大丰人,硕士,主要从事动物营养与饲料研究。E-mail: ydcds@163.com。

G)。ADG (g/d) = (试验后末质量 - 试验前初质量) / 试验时间; ADFI [g/(d · 头)] = 每个重复试验期内喂料量 / (试验时间 × 每组数量); F/G = 试验期总耗料量 / 试验期总增质量。

1.4.2 体尺指标测定 管围: 试验猪左前肢末端最细处的周径; 体长: 试验猪自寰关节沿背线至尾根的长度; 胸围: 沿试验猪肩胛后缘绕胸的周径; 体高: 试验猪自髻甲骨最高点至脚面的垂直高度。

1.4.3 屠宰性能测定 使试验山猪空腹 24 h, 其间自由饮水, 然后进行屠宰。胴体质量 (kg) = 屠宰后去除头、尾、蹄、内脏, 称量左半片胴体质量; 屠宰率 (%) = 胴体质量 (kg) 占活体质量 (kg) 的百分比; 瘦肉率 (%) = 瘦肉质量 (kg) 占脂肪、瘦肉、骨、皮 4 类组织总质量 (kg) 的比例; 背膘厚 (cm) = 游标卡尺测量 6 ~ 7 肋的背膘; 胴体长 (cm) = 第 1 肋骨与胸骨接合处中心点到耻骨联合前缘中心点的直线长度 (悬挂时测定)。

大理石纹: 取背最长肌横切面, 在 4 ℃ 下存放 24 h, 而后用 NPPC (美国猪肉生产者协会) 比色板目测评分。按 5 分制

评定: 1 分为脂肪呈极微量分布, 2 分为脂肪呈微量分布, 3 分为脂肪呈适量分布, 4 分为脂肪呈较多量分布, 5 分为脂肪呈过量分布。

1.5 数据处理

试验结果用平均值 ± 标准误 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 数据用 Excel 2010 作初步处理后, 用 SPSS Statistics 17.0 软件进行单因素方差分析 (One - Way ANOVA), 并用 Duncan's 多重比较法分析试验结果的差异显著性, 差异显著水平为 0.05。

2 结果与分析

2.1 不同蛋白水平对山猪生长性能的影响

由表 2 可知, 不同蛋白水平对山猪各生长性能均无显著影响 ( $P > 0.05$ ); 低蛋白组的平均日增质量略高于中蛋白组, 而平均日采食量则略低于中蛋白组; 料肉比随着蛋白水平的升高呈先上升后下降的趋势, 其中低蛋白组料肉比均略低于中、高蛋白组, 但差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

表 2 不同蛋白水平对山猪生长性能的影响

组别	初质量 (kg)	末质量 (kg)	平均日增质量 (kg/d)	平均日采食量 (kg/d)	料肉比
L	56.43 ± 3.50a	98.10 ± 3.99a	0.52 ± 0.02a	2.23 ± 0.01a	4.31 ± 0.12a
M	56.50 ± 1.94a	99.25 ± 2.73a	0.50 ± 0.03a	2.37 ± 0.14a	4.70 ± 0.10a
H	56.07 ± 2.22a	99.14 ± 3.60a	0.50 ± 0.05a	2.23 ± 0.02a	4.50 ± 0.44a

注: 同列数据后标有不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。下表同。

2.2 不同蛋白水平对山猪体尺指标的影响

由表 3 可知, 试验初山猪各体尺指标均无显著差异 ( $P > 0.05$ ); 试验末不同蛋白水平对体长、体高的影响趋势与试验初相同, 且差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 试验末山猪胸围随着蛋白

水平的升高呈下降趋势, 其中高蛋白组胸围显著低于低蛋白组 ( $P < 0.05$ ); 山猪管围变化趋势与胸围相同, 低蛋白组均略高于中、高蛋白组, 但各组之间均无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

表 3 不同蛋白水平对山猪体尺指标的影响

组别	试验初			试验末			
	体高 (cm)	体长 (cm)	胸围 (cm)	体高 (cm)	体长 (cm)	胸围 (cm)	管围 (cm)
L	49.56 ± 1.16a	101.56 ± 2.93a	89.44 ± 1.39a	63.75 ± 1.31a	125.25 ± 2.59a	114.75 ± 2.43a	16.75 ± 0.48a
M	49.38 ± 1.12a	97.25 ± 3.22a	90.00 ± 1.66a	63.60 ± 1.12a	120.80 ± 4.79a	110.60 ± 0.93ab	16.40 ± 0.93a
H	47.67 ± 1.05a	96.78 ± 3.87a	86.44 ± 1.25a	60.00 ± 2.08a	120.33 ± 5.84a	106.67 ± 1.45b	15.00 ± 0.58a

2.3 不同蛋白水平对山猪屠宰性能的影响

由表 4 可知, 胴体质量、皮厚及大理石纹随着蛋白水平的升高呈上升趋势, 其中低蛋白组数值均略低于中、高蛋白组, 但无显著差异 ( $P > 0.05$ ); 胴体长和胴体垂直长随着蛋白水平的升高呈下降趋势, 且差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 背膘厚、脂肪含量、肋骨数及眼肌面积随着蛋白水平的升高呈先下降后

上升趋势, 但各组之间均无显著差异 ( $P > 0.05$ ); 瘦肉率、皮、骨及头比例随着蛋白水平的升高呈先上升后下降趋势, 且均无显著差异 ( $P > 0.05$ ); 屠宰率随着蛋白水平的升高呈先下降后上升趋势, 其中中蛋白组屠宰率显著低于低、高 2 个蛋白组 ( $P < 0.05$ )。

表 4 不同蛋白水平对山猪屠宰性能的影响

组别	胴体质量 (kg)	胴体长 (cm)	胴体垂直长 (cm)	背膘厚 (cm)	皮厚 (cm)	肋骨数 (对)	眼肌面积 (cm <sup>2</sup> )
L	70.38 ± 4.92a	102.00 ± 2.48a	93.75 ± 1.93a	3.37 ± 0.31a	0.38 ± 0.14a	13.50 ± 0.29a	36.46 ± 3.13a
M	71.70 ± 3.03a	97.40 ± 2.23a	89.80 ± 2.48a	3.24 ± 0.27a	0.46 ± 0.03a	13.40 ± 0.24a	33.75 ± 2.65a
H	72.83 ± 2.59a	96.67 ± 3.84a	87.67 ± 2.19a	3.55 ± 0.25a	0.48 ± 0.08a	14.00 ± 0.01a	39.61 ± 3.41a
组别	屠宰率 (%)	瘦肉率 (%)	脂肪比重 (%)	皮比重 (%)	骨比重 (%)	头比重 (%)	大理石纹得分 (分)
L	77.52 ± 0.62a	47.26 ± 1.10a	31.02 ± 2.44a	11.71 ± 0.88a	10.01 ± 0.51a	15.17 ± 0.01a	3.25 ± 0.14a
M	74.56 ± 0.65b	47.61 ± 0.64a	29.22 ± 1.29a	11.80 ± 0.79a	11.36 ± 0.13a	18.99 ± 1.80a	3.50 ± 0.22a
H	77.97 ± 0.78a	46.83 ± 0.14a	32.47 ± 1.18a	10.27 ± 0.67a	10.43 ± 0.65a	18.57 ± 0.02a	3.67 ± 0.17a

### 3 讨论

#### 3.1 不同蛋白水平对山猪生长性能的影响

饲料中的蛋白水平对猪的生长性能具有重要作用。很多研究表明,适当降低饲料蛋白水平,动物的生长性能并无显著变化,且在一定程度上还能够降低成本<sup>[10-11]</sup>。刘志强等发现,不同蛋白水平对三元育肥猪的采食量、料肉比和日增质量无显著影响<sup>[12]</sup>。董志岩等发现,在杜长大三元猪的饲料中,粗蛋白水平降低了 4%,对猪的生长性能无影响<sup>[13]</sup>。此外,何欣等也发现,降低饲料粗蛋白不会影响三元杂交猪的生长性能<sup>[5]</sup>。本试验也得到了类似的结果,低、中和高蛋白组的山猪生长性能没有显著差异。而谭本宏等研究发现,杜长大育肥猪的低蛋白组平均日增质量显著高于高蛋白组,其料肉比和增质量成本显著低于高蛋白组,本试验也得到类似趋势,但差异并不显著<sup>[14]</sup>。也有研究发现,饲料蛋白水平增加,长金猪的平均日增质量及平均日采食量有升高的趋势,其中高蛋白组显著高于低蛋白组,但料肉比差异不显著<sup>[15]</sup>。因此可见饲料蛋白水平对猪生长性能影响不尽相同,这可能是由于试验猪种类不同和饲料不同氨基酸比例等差异所引起的。目前已研究发现淮猪育肥后期适宜蛋白水平为 14.16%<sup>[16]</sup>,圩猪育肥期适宜蛋白水平为 14%<sup>[8]</sup>。本试验结果表明,山猪育肥期蛋白水平为 13.13% 时有较好的生长性能和经济效益。

#### 3.2 不同蛋白水平对山猪体尺指标的影响

猪的体尺性状指标是猪最直观的生长指标。体尺测量的主要目的在于了解各部位的发育情况,为进一步选育留种提供依据,也是种猪性能综合评价的重要组成部分<sup>[17]</sup>。研究表明,一些体型外貌性状和生长性能之间是有一定关联的<sup>[18-19]</sup>。从许多试验结果及遗传相关性来看,体质量与体尺性状之间存在着本质的联系。严燕等研究发现,皖南黑猪的体质量与体长、胸围、管围及体高之间都有不同程度的相关,其中胸围指标在一定阶段与体质量之间均呈现极显著的正相关性<sup>[20]</sup>,说明胸围性状对体质量具有一定影响。

本试验结果表明,不同蛋白水平对山猪体长、体高和管围无显著影响,胸围随着蛋白水平的升高呈下降趋势,其中高蛋白组胸围显著低于低蛋白组,这可能是由于高蛋白组日增质量较低,生长发育较慢造成的。此外这些体尺指标与生长性能结果的趋势一致,也表明体尺指标和生长性能之间的确有关联。但更加深入细致的机制研究还待进一步开展,笔者也会持续关注此方向的试验研究。

#### 3.3 不同蛋白水平对山猪屠宰性能的影响

猪的背膘厚大小可反映脂肪含量高低,背膘厚越大瘦肉率越低;相反,则瘦肉率越高<sup>[19]</sup>。饲料蛋白水平是调控猪肉品质的重要因素,适宜的蛋白水平对动物的胴体性状起着关键作用<sup>[21-22]</sup>。研究表明,提高饲料蛋白水平,可以抑制机体脂肪沉积,从而增加瘦肉率<sup>[23-25]</sup>。提高约克夏猪及长白猪饲料蛋白水平,其脂肪沉积量降低,胴体瘦肉率提高<sup>[26]</sup>,但肌肉的大理石纹得分趋于下降,不利于肉质的改善<sup>[27]</sup>。本试验得到的结果却不同,随着饲料蛋白水平的升高,山猪的背膘厚呈先降再升的趋势,而瘦肉率则刚好相反,这可能是由于适宜的蛋白水平已经满足山猪的生长需求,而过量的蛋白则转化为脂肪沉积下来。

张桂杰等研究表明,低蛋白饲料对生长猪的屠宰性能无显著影响<sup>[28]</sup>。李红玲等研究发现,在一定范围内,降低猪饲料蛋白水平,屠宰性能也无显著差异<sup>[29-30]</sup>。而本试验中中蛋白组屠宰率显著低于低、高蛋白组,这可能是由于山猪胴体对蛋白水平的变化较为敏感所致,也和试验猪种不同有关。

### 4 结论

综上所述,饲料不同蛋白水平对山猪生长性能、育肥及胴体性能有一定的影响。综合本试验结果考虑,山猪饲料粗蛋白水平以 13.13% 较为适宜。

### 参考文献:

- [1] 郝正林,章熙霞,陆方善. 南京市山猪资源现状与保护利用对策[J]. 中国猪业,2007(3):24-26.
- [2] 章熙霞,徐小波,袁永刚,等. 山猪及其杂交黑猪的育肥性能与胴体肉质[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):186-188.
- [3] 章熙霞,徐小波,袁永刚,等. 山猪的种质特性研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):219-222.
- [4] 葛长荣,赵素梅,张曦,等. 不同饲料蛋白水平对乌金猪生长性能和胴体品质的影响[J]. 畜牧兽医学报,2008,39(11):1499-1509.
- [5] 何欣,马秋刚,梁福广,等. 氨基酸平衡饲料中不同蛋白水平对生长猪生长性能及血清生化指标的影响[J]. 中国畜牧杂志,2010,46(21):65-68.
- [6] Rotz C A. Management to reduce nitrogen losses in animal production[J]. Journal of Animal Science,2004,82:119-137.
- [7] NRC. Nutrient requirement of swine [M]. Washington DC:National Academy Press,1998:3-15,110-139.
- [8] 杨小婷. 饲料蛋白、能量和纤维水平对圩猪生产性能、肉质和血清生化指标的影响[D]. 合肥:安徽农业大学,2013.
- [9] 中华人民共和国农业部. 种猪生产性能测定规:NY/T 822—2004 [M]. 北京:中国农业出版社,2004.
- [10] Figueroa J L, Lewis A J, Miller P S, et al. Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diets or low-crude protein, amino acid-supplemented diets[J]. Journal of American Science,2002,80(11):2911-2919.
- [11] Zervas S, Zijlstra R T. Effects of dietary protein and fermentable fiber on nitrogen excretion patterns and plasma urea in grower pigs[J]. Journal of American Science,2002,80(12):3247-3256.
- [12] 刘志强,谭碧娥,汤文杰,等. 饲料不同蛋白水平对三元肥育猪生产性能和胴体品质的影响[J]. 动物营养学报,2008,20(6):611-616.
- [13] 董志岩,方桂友,陈婉如,等. 饲料粗蛋白、可消化赖氨酸水平对生长猪生长性能和氮排泄量的影响[J]. 福建农业学报,2012,27(3):227-231.
- [14] 谭本宏,杨强. 低蛋白日粮对育肥猪的生产性能和养分消化率的影响[J]. 饲料工业,2010,31(19):29-31.
- [15] 高洋,王友明,朱琳娜,等. 饲料蛋白水平对长金猪生长性能、胴体品质及血清生化指标的影响[J]. 中国畜牧杂志,2012,48(3):46-48.
- [16] 朱建平. 淮猪生长肥育期饲料粗蛋白需要量初步研究[D]. 扬州:扬州大学,2013.
- [17] 汪涵,李平华,许世勇,等. 部分地方品种猪体尺、胴体及肉质性状分析[J]. 国外畜牧学(猪与禽),2014,34(7):63-66.

数和产活仔数容易受到公猪精液品质的影响<sup>[14]</sup>。本研究得到母猪在春季分娩的窝产仔数、活仔数、健仔数、初生窝质量等方面都显著高于其他季节,而繁殖性能较差的是在秋冬季节分娩,这 2 个季节的母猪都是在 6—10 月份配种,这段时间气温较高,高温将直接影响母猪的配种受孕率和产仔数,所以母猪的配种不宜集中在高温季节进行,要采取更好的降温模式来减少高温对母猪的应激。

杜洛克、长白、大白是国外引进品种,在国内养猪生产中占据重要地位,3 个品种具有生长速度快、饲料报酬高、瘦肉率高等特点,但是 3 个品种中杜洛克繁殖性能最差。吴先华等研究表明,大白和长白的窝产总仔数及窝产合格仔数均显著高于杜洛克,大白要优于长白<sup>[15]</sup>。朱世平等对杜洛克、长白、大白母猪的繁殖性能研究发现长白猪繁殖性能最好,其次是大白猪,而杜洛克猪最差<sup>[3]</sup>。本研究结果得到二元母猪的繁殖性能最高,其次是大白、长白,最差为杜洛克,3 胎以上大白母猪和长白母猪的活仔数、健仔数没有差异,表明该场大白母猪和长白母猪都可以作为母本。杂交方式也是影响母猪繁殖性能的因素,朱世平等对大白、长白母猪纯繁和杂交的繁殖性能进行了分析,结果表明配种方式以长白纯繁和大白×长白杂交为宜<sup>[5]</sup>。本研究对该场使用的 7 种杂交方式进行分析得到繁殖性能较好的是三元杂交和大白纯繁,较差的是杜洛克纯繁及大白×杜洛克的模式,大白×杜洛克的母猪总产仔数、活仔数、健仔数及初生窝质量都较低,建议在生产中尽量减少采用大白×杜洛克的杂交方式,提高猪场整体母猪的繁殖水平。

该场母猪第 1 胎的繁殖性能最低,第 4 胎的繁殖性能最好,第 3~6 胎母猪繁殖性能较好;产仔最优季节为春季,温度较高季节应做好降温工作;不同品种中二元杂交母猪的繁殖性能较好,杜洛克母猪繁殖性能最差;杜洛克纯繁及大白×杜洛克的杂交方式母猪的繁殖性能较差,杜长大(或杜大长)三元杂交及大白纯繁模式的母猪繁殖性能最好。

#### 参考文献:

[1] Knecht D, Duzinski K. The effect of parity and date of service on the

(上接第 189 页)

- [18] 李学伟,朱 砾,杨光希. 种猪的外貌评定[J]. 猪业科学,2006(4):54-56.
- [19] 王乐乐. 体尺外貌表型测定在种猪生产中的应用研究[D]. 保定:河北农业大学,2015.
- [20] 严 燕,张晓东,王 阳,等. 不同日龄皖南黑猪体重及体尺变化的研究[J]. 中国畜牧兽医,2009,36(6):192-194.
- [21] Almeida E C, Fialho E T, Rodrigues P B, et al. Ractopamine and lysine levels on performance and carcass characteristics of finishing pigs[J]. Revista Brasileira Zootecnia - Brazilian. 2010, 39(9): 1961-1968.
- [22] Cisneros F, Ellis M, Baker D H, Easter R A, et al. The influence of short-term feeding of amino acid-deficient diets and high dietary leucine levels on the intramuscular fat content of pig muscle[J]. Animal Science, 1996, 63(3): 517-522.
- [23] Goerl K F, Eilert S J, Mandigo R W, et al. Pork characteristics as affected by two populations of swine and six crude protein levels[J]. Journal of Animal Science, 1995, 73(12): 3621-3626.

reproductive performance of Polish Large White × Polish Landrace (PLW × PL) crossbred sows[J]. Annals of Animal Science, 2014, 14(1): 69-79.

- [2] 孟凡伟,傅金玺,叶 健,等. 输精时间,配种后转群时间和哺乳期长短对母猪年生产力的影响[J]. 中国畜牧杂志,2016,52(2): 81-83.
- [3] 朱世平,孙 丽,殷学梅,等. 胎次对杜洛克、长白和大白母猪繁殖性能的影响[J]. 中国畜牧兽医,2014,41(8):197-200.
- [4] Schwarz T, Nowicki J, Tuz R. Reproductive performance of polish large white sows in intensive production - effect of parity and season [J]. Annals of Animal Science, 2009, 9(3): 269-277.
- [5] 朱世平,夏日炜,孙 丽,等. 胎次、产仔月份及纯繁/杂交对母猪产仔性能的影响[J]. 中国畜牧兽医,2015,42(2):420-425.
- [6] 杨秀丽,张铁民,邢 航,等. 母猪大栏智能群养系统关键技术研究进展[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2016,44(4):24-32.
- [7] 沈君叶,俞 英,王 茜,等. 母猪繁殖力性状影响因素分析及遗传参数估计[J]. 遗传,2012,34(5):591-596.
- [8] 贾娟娟,滚双宝,林长光,等. 胎次、配种及分娩月份对母猪繁殖性能的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2015(1):1-4,13.
- [9] 王昕陟,王松岩,张冬梅,等. 胎次对杂交母猪繁殖性能的影响研究[J]. 中国畜牧杂志,2008,44(13):48-51.
- [10] 赵翔翔,刘小红,陈清森,等. 母猪品种、胎次、活仔数和分娩月份对窝产仔均匀度等性状的影响[J]. 中国畜牧杂志,2017(2): 24-29.
- [11] 陈绍孟,路伏增,华卫东,等. 不同季节条件下配种对母猪繁殖性能的影响[J]. 浙江农业学报,2013,25(1):27-30.
- [12] 陈志林,冯美莹,叶 超,等. 季节性差异对基础母猪群繁殖性能的影响[J]. 养猪,2016(1):25-29.
- [13] 郭建凤,牛月波,刘 畅,等. 分娩胎次及季节对法系皮特兰母猪繁殖性能的影响[J]. 山东农业科学,2015(8):89-92.
- [14] 袁焰平,秦春娥,王振华,等. 温度对母猪产仔性能影响的分析及适宜配种方案的探讨[J]. 养猪,2011(5):25-30.
- [15] 吴先华,覃燕灵,于俊勇,等. 不同配种季节、品种对母猪繁殖性能的影响[J]. 养猪,2016(2):44-45.

- [24] 易中华,桂金凯. 影响肉质的营养因素[J]. 饲料博览,2000(10):15-17.
- [25] 张克英,陈代文,罗献梅,等. 饲粮理想蛋白水平对猪肉品质的影响[J]. 四川农业大学学报,2002,20(1):12-16.
- [26] Ruusunen M, Partanen K, Puolanne E. The effect of dietary protein supply on carcass composition, size of organs, muscle properties and meat quality of pigs[J]. Livestock Science, 2007, 107(2): 170-181.
- [27] 欧秀琼,郭宗义. 不同营养水平与饲养方式对商品猪肉质的影响[J]. 养猪,1995(4):24-25.
- [28] 张桂杰,鲁 宁,谯仕彦. 低蛋白平衡氨基酸饲粮对生长猪生长性能、胴体品质及肠道健康的影响[J]. 动物营养学报,2012,24(12):2326-2334.
- [29] 李红玲,宋春阳,翟 强,等. 营养水平对鲁农 2 号生长猪屠宰性能和肉品质的影响[J]. 中国饲料,2011(10):38-40.
- [30] 霍永久,占今舜,余同水,等. 饲粮不同蛋白水平对淮猪生长性能、肉品质和血清生化指标的影响[J]. 草业学报,2015,24(6): 133-141.