

育肥方式对迪庆藏猪产肉性能和肉品质的影响*

周晓霞^{1,2}, 马 黎³, 李明丽¹, 鲁绍雄^{1,2}, 吕敏娟^{1,2},
聂靖茹^{1,2}, 严达伟^{1,2**}, 董新星^{1**}

(1. 云南农业大学 动物科学技术学院, 云南 昆明 650201;

2. 云南省营养与饲料重点实验室, 云南 昆明 650201;

3. 云南农业职业技术学院, 云南 昆明 650212)

摘要:【目的】研究育肥方式对迪庆藏猪生长、胴体和肉质的影响, 筛选理想的养殖方式。【方法】分养殖场标准化育肥和放养+补饲2种方式进行迪庆藏猪育肥试验, 测定其生长、胴体、体组分、肉质和肌肉化学成分。【结果】与放养+补饲育肥组相比, 迪庆藏猪养殖场标准化育肥组平均日增质量提高 53.29% ($P<0.01$), 胴体皮率和骨率分别降低 38.76% ($P<0.05$) 和 32.85% ($P<0.01$), 脂率提高 26.61% ($P<0.05$), 胃质量率、小肠长、小肠质量和大肠质量分别降低 27.93%、15.41%、56.20% 和 34.86% ($P<0.01$), 花油率和板油率分别提高 147.94% ($P<0.01$) 和 46.59% ($P<0.01$); 肉色评分降低 18.59% ($P<0.01$), 失水率降低 18.40% ($P<0.01$), 粗蛋白质含量提高 10.45% ($P<0.05$), 肌内脂肪含量降低 46.96% ($P<0.01$), pH、大理石纹、熟肉率、水分、干物质和粗灰分含量差异不显著 ($P>0.05$)。【结论】迪庆藏猪场养可提高生长速度, 降低胴体皮和骨比重, 增加背脂和腹脂沉积, 提高肌肉保水性能和粗蛋白质含量, 提高产肉性能和肌肉品质。

关键词: 育肥方式; 迪庆藏猪; 产肉性能; 生长; 胴体; 肉质

中图分类号: S 828.6

文献标志码: A

文章编号: 1004-390X (2020) 06-0977-06

The Effects of Different Fattening Modes on the Meat Production Performance of Diqing Tibetan Pigs

ZHOU Xiaoxia^{1,2}, MA Li³, LI Mingli¹, LU Shaoxiong^{1,2}, LYU Minjuan^{1,2},
NIE Jingru^{1,2}, YAN Dawei^{1,2}, DONG Xinxing¹

(1. College of Animal Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. Key Laboratory of Animal Nutrition and Feed Science of Yunnan Province, Kunming 650201, China;

3. Yunnan Vocational and Technical College of Agriculture, Kunming 650212, China)

Abstract: [Purpose] To study the effects of fattening modes on the growth, carcass and meat quality of Diqing Tibetan pigs, an ideal farming method was selected. [Method] The fattening experiments were carried out in two ways: standardized fattening on the farm and stocking + supplementary feeding, then the growth traits, carcass traits, body composition, meat quality and muscle chemical composition were measured. [Result] The average daily gain of the Diqing Tibetan pigs

收稿日期: 2020-02-09

修回日期: 2020-06-17

网络首发时间: 2020-11-11 15:09:51

*基金项目: 国家重点研发计划项目(2018YFD0501200); 云南省农业联合重点项目(2018FG001-003); 云南省重点研发计划项目(2018BB003)。

作者简介: 周晓霞(1992—), 女, 河南安阳人, 在读硕士研究生, 主要从事动物遗传育种与繁殖研究。

E-mail: 1779549707@qq.com

**通信作者 Corresponding authors: 严达伟(1972—), 男, 云南宣威人, 硕士, 教授, 主要从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail: 1302648630@qq.com; 董新星(1984—), 女, 云南个旧人, 博士, 讲师, 主要从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail: 86127447@qq.com

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20201111.1230.003.html>



in the standardized fattening group was 53.29% higher than that of the stocking + supplementary feeding group ($P<0.01$). Compared with the stocking + supplementary feeding group, the skin rate and bone rate of the standardized fattening group decreased by 38.76% ($P<0.05$) and 32.85% ($P<0.01$), respectively, and the fat rate was increased by 26.61% ($P<0.05$), the stomach weight rate, small intestine length, small intestine weight, and large intestine weight in the standardized fattening group reduced by 27.93%, 15.41%, 56.20%, and 34.86% ($P<0.01$), respectively, and its visceral fat rate and abdominal fat rate were increased by 147.94% ($P<0.01$) and 46.59% ($P<0.01$), respectively. In terms of meat quality, compared with the stocking + supplementary feeding group, the water loss rate, the score of meat color and intramuscular fat content of the standardized fattening group reduced by 18.40% ($P<0.01$), 18.59% ($P<0.01$) and 46.96% ($P<0.01$), while the crude protein content was increased by 10.45% ($P<0.05$). Other meat quality indexes were not significantly different between the two groups ($P>0.05$), including pH, the score of marbling, cooked meat percentage, moisture content, dry matter, fat, crude ash. [**Conclusion**] The standardized mode of fattening Diqing Tibetan pigs in the farm can increase the growth rate, reduce the rate of skin and bone, increase the fat deposits on the back and abdomen, improve the muscle water retention performance and crude protein content, and improve meat production performance and meat quality.

Keywords: fattening modes; Diqing Tibetan pigs; meat production performance; growth traits; carcass traits; meat quality

育肥阶段是影响养猪经济效益的主要阶段,不同的育肥方式可显著影响猪的生长性能、胴体性能和肌肉品质,也可影响猪的血液生化指标和血清免疫指标^[1-5],如放牧饲养的荷包猪总体比舍饲荷包猪偏瘦,花板油明显减少^[6];放牧饲养降低了松辽黑猪的生长育肥性能和板油率,但肌肉脂肪含量和屠宰率要显著高于舍饲组^[7-9];舍饲宗地花猪的宰前活质量和胴体质量极显著高于放养宗地花猪,失水率则为放养高于舍饲^[10]。

随着人们对优质猪肉的需求日益增加,具有体小皮薄、脂少肉多和肉嫩味美等特点^[11]的藏猪受到越来越多的关注。已有研究表明:舍饲可提高西藏藏猪的个体质量和胴体质量,增加肌肉脂肪含量和大理石纹评分,改善肌肉嫩度^[12];舍饲合作藏猪生长发育快,屠宰性能(宰前活质量、胴体质量、净肉质量等指标)显著高于放牧合作藏猪^[13]。迪庆藏猪是藏猪的种类之一,是世界上分布在海拔最高地区的稀有放牧猪种;原产于云南省迪庆藏族自治州 3 000~4 000 m 的高原高寒山区和河谷地带,主要分布于香格里拉市中北部东旺、格咱、洛吉、建塘、小中甸、尼西和五境,以及德钦县奔子栏、羊拉、福山和燕门等地,在毗邻的四川乡城、稻城和德容也有零星分布^[14];

能适应高原低氧冷凉环境。利用藏猪肉制作的藏民特色风味食品琵琶肉味道鲜美,深受藏民及游客喜爱^[15]。但因迪庆藏猪分布区海拔高、气温低和饲料资源匮乏,其养殖一直延续随牛羊放牧、早出晚归的传统放养,以致生长慢,饲料转化率,养殖周期长,难以实现规模化和集约化生产,成为制约迪庆藏猪养殖效益提高的瓶颈。目前,对迪庆藏猪的研究多集中于其遗传多样性、高原低氧适应性和基本种质特性等^[16-19],未见育肥方式对迪庆藏猪产肉性能及肉质影响的报道。本研究为提高迪庆藏猪养殖的经济效益,推动其产业开发,研究不同育肥方式对迪庆藏猪生长、胴体及肉质的影响,筛选适宜的迪庆藏猪育肥方式,在保留迪庆藏猪肉质好的同时提高其生长速度和养殖效率,为迪庆藏猪的科学饲养及其开发利用提供依据,对当地转变藏猪养殖方式、保护生态环境、提高养殖效益和促进藏区生猪产业扶贫具有重要的现实意义。

1 材料与方法

1.1 试验猪只选择及分组

从香格里拉市绿源生态种养专业合作社藏猪养殖场 2018 年同一批出生的迪庆藏猪中选择胎

次相同、出生日期相近的迪庆藏猪 26 头，经常规免疫后，随机分成 2 组，每组 13 头(表 1)。试验组在香格里拉市绿源生态种养专业合作社藏猪养殖场用全价配合饲料进行饲喂，日给料 3 次，自由采食，每天称剩余料量并计算日采食量，自

由饮水；对照组由合作社农户按照传统的放养+补饲方式进行育肥，白天随牛羊上山自由觅食，晚上少量补饲青稞粒和玉米粒。2 组猪只均在平均体质量达 60 kg 左右时屠宰。

表 1 试验猪只及分组
Tab. 1 Experimental pigs and groups

组别 group	数量 sample number	开始体质量/kg initial weight	结束体质量/kg final weight	育肥方式 fattening modes
试验组 experimental group	13	21.16±3.73	60.04±4.14	场养 standardized fattening on the farm
对照组 control group	13	19.43±4.14	67.90±7.47	放养+补饲 stocking + supplementary feeding

1.2 测定指标及方法

1.2.1 生长性能、胴体性能、内脏器官和胴体组成

生长性能指标平均日增质量按《种猪生产性能测定规程》^[20](NY/T 822—2004)测定；屠宰率、胴体直长、胴体斜长、平均背膘厚、6~7 肋间膘厚、皮厚、眼肌面积、内脏器官和胴体组成(各部位皮率、骨率，脂率和瘦肉率)等胴体性能指标按《瘦肉型猪胴体性状测定技术规范》^[21](NY/T 825—2004)测定。

1.2.2 肉质

pH、肉色、大理石纹、失水率和滴水损失按《猪肉品质测定技术规程》^[22](NY/T 821—2019)测定。

熟肉率的测定和计算：在猪只停止呼吸 1~2 h 内，取左侧胴体腰大肌，剔除外周肌膜后取中部约 50.0 g，用感应量为 0.01 g 的天平称蒸前质量；置于铝蒸锅内蒸 30 min，取出后挂于室内无风处晾 15 min 后称蒸后质量。

熟肉率=蒸后质量/蒸前质量×100%。

1.2.3 常规营养成分

按 GB/T 9696.15—2008 中的直接干燥法测定水分及干物质含量、高温灼烧法测定粗灰分含量以及索氏抽提法测定脂肪含量^[23]；按 GB 5009.5—2010 中的凯氏定氮法测定粗蛋白质含量^[24]。

1.3 数据处理

所有数据用 SAS 软件 (Version 9.2) 使用单因素最小二乘法进行方差分析，结果以“ $\bar{X} \pm S$ ”表示，所用的数学模型为 $y_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$ 。式中， y_{ij} 为性状观察值； μ 为群体均值； a_i 为不同饲养方式的效应； e_{ij} 为随机误差效应。

2 结果与分析

2.1 育肥方式对迪庆藏猪生长及胴体性能的影响

由表 2 可知：试验组达到屠宰体质量的时间比对照组提前了 133 d，日增质量比对照组提高 53.29% ($P<0.01$)；屠宰率、胴体直长和胴体斜长分别比对照组降低 8.71%、14.94% 和 16.85% ($P<0.01$)。

表 2 育肥方式对迪庆藏猪生长及胴体的影响
Tab. 2 Effect of different fattening modes on the growth traits and carcass traits of Diqing Tibetan pigs

指标 index	试验组 experimental group	对照组 control group
育肥时间/d fattening days	146	279
平均日增质量/g average daily gain	266.30±53.90 A	173.73±41.61 B
屠宰率/% dressing percentage	66.03±0.73 B	72.33±1.32 A
胴体直长/cm straight length of carcass	72.30±1.32 B	85.00±2.37 A
胴体斜长/cm oblique length of carcass	58.62±1.09 B	70.50±1.97 A
平均背膘厚/cm average backfat thickness	3.62±0.25 a	3.92±0.45 a
6~7肋间膘厚/cm backfat thickness between the 6 th and 7 th ribs	3.83±0.37 a	3.95±0.67 a
皮厚/cm thickness of skin	0.85±0.46 a	0.83±0.37 a
眼肌面积/cm ² acreage of longissimus muscle	14.70±0.87 a	18.22±1.51 a

注：同行不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)，不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)；下同。

Note: Different lowercase letters represent significant differences between groups ($P<0.05$), different capital letters represent extremely significant differences between groups ($P<0.01$); the same as below.

2.2 育肥方式对迪庆藏猪内脏器官的影响

由表 3 可知：试验组胃质量率、小肠长、小肠质量和大肠质量分别比对照组降低 27.93%、

表 3 不同育肥方式下迪庆藏猪内脏器官的影响
Tab. 3 Effect of different fattening modes on the visceral organs of Diqing Tibetan pigs

指标 index	试验组 experimental group	对照组 control group
胃质量率/% ratio of stomach weight	0.80±0.04 B	1.11±0.07 A
花油率/% visceral fat rate	4.81±0.47 A	1.94±0.85 B
板油率/% abdominal fat rate	7.30±0.63 A	4.98±1.13 B
小肠长/m length of small intestine	13.23±0.32 B	15.64±0.55 A
大肠长/m length of large intestine	4.12±0.27 a	5.00±0.46 a
小肠质量/kg weight of small intestines	0.53±0.035 B	1.21±0.06 A
大肠质量/kg weight of large intestines	1.14± 0.07 B	1.75±0.13 A

15.41%、56.20% 和 34.86% ($P<0.01$), 花油率和板油率分别比对照组提高 147.94% 和 46.59% ($P<0.01$)。

2.3 育肥方式对迪庆藏猪胴体各部位组分的影响
由表 4 可知: 试验组胴体皮率和骨率分别比

表 4 育肥方式对迪庆藏猪胴体各部位组成的影响

Tab. 4 Effects of different fattening modes on the carcass composition of Diqing Tibetan pigs %

胴体部位 carcass position	指标 index	试验组 experimental group	对照组 control group
前躯 forequarters	皮率 skin rate	8.78±0.50 b	11.18±0.75 a
	骨率 bone rate	7.96±0.44 B	13.61±0.67 A
	瘦肉率 lean rate	43.46±1.35 b	49.01±2.03 a
	脂率 fat ratio	39.80±1.83 A	26.20±2.75 B
中躯 middle torso	皮率 skin rate	13.32±1.00 a	13.27±1.50 a
	骨率 bone rate	4.53±0.85 a	7.36±1.28 a
	瘦肉率 lean rate	31.50±1.73 a	36.14±2.60 a
	脂率 fat ratio	50.65±2.42 a	43.23±3.63 a
后躯 hindquarters	皮率 skin rate	10.40±1.37 a	12.07±2.06 a
	骨率 bone rate	9.58±0.62 B	13.97±0.94 A
	瘦肉率 lean rate	49.95±1.54 a	50.72±2.32 a
	脂率 fat ratio	30.07±1.82 a	23.23±2.74 a
合计 total	皮率 skin rate	3.05±0.36 b	4.98±0.54 a
	骨率 bone rate	7.95±0.57 B	11.84±0.86 A
	瘦肉率 lean rate	43.64±1.30 a	45.70±1.95 a
	脂率 fat ratio	38.54±1.87 a	30.44±2.81 b

对照组降低 38.76% ($P<0.05$) 和 32.85% ($P<0.01$), 脂率提高 26.61% ($P<0.05$)。其中, 前躯皮率、骨率和瘦肉率试验组分别比对照组降低 21.47% ($P<0.05$)、41.51% ($P<0.01$) 和 11.32% ($P<0.05$), 脂率提高 51.91% ($P<0.01$); 后躯骨率试验组比对照组降低 31.42% ($P<0.01$)。

2.4 饲养方式对迪庆藏猪肉质的影响

由表 5 可知: 试验组肉色和失水率分别比对照组低 18.59% 和 18.40% ($P<0.01$), 虽然场养和放养两种方式饲养的迪庆藏猪各项肉质指标均在优质肉范围, 但对照组肉色更深、保水性能更差。

表 5 育肥方式对迪庆藏猪肉质的影响

Tab. 5 Effect of different fattening modes on the meat quality of Diqing Tibetan pigs

指标 index	试验组 experimental group	对照组 control group
pH	6.57±0.04 a	6.58±0.07 a
肉色/分 meat color/score	3.46±0.09 B	4.25±0.16 A
大理石纹/分 marbling/score	3.42±0.14 a	3.13±0.25 a
失水率/% water loss rate	20.40±0.71 B	25.00±1.00 A
熟肉率/% cooked meat percentage	65.37±0.92 a	64.45±1.66 a

2.5 育肥方式对迪庆藏猪肌肉营养成分的影响

由表 6 可知: 试验组粗蛋白含量比对照组提高 10.45% ($P<0.05$), 肌内脂肪含量比对照组降低 46.96% ($P<0.01$)。

表 6 不同育肥方式下肌肉营养成分的比较

Tab. 6 The muscle nutritional composition of Diqing Tibetan pigs under different fattening modes %

指标 index	试验组 experimental group	对照组 control group
水分moisture content	68.07±0.92 a	65.2±1.25 a
干物质dry matter	31.92±0.92 a	34.8±1.25 a
粗蛋白crude protein	24.62±0.49 a	22.29±0.67 b
脂肪fat	4.71±0.69 B	8.88±0.95 A
粗灰分crude ash	1.14±0.06 a	1.00±0.08 a

3 讨论

本研究表明: 迪庆藏猪采用场养方式育肥, 体质量达 60 kg 左右的时间比传统的放养+补饲方式提前了 133 d, 日增质量提高 53.29%, 花油率和板油率提高了 147.94% 和 46.59%, 脂率提高 26.61%, 肉色和失水率降低 18.59% 和 18.40%, 肌

内脂肪含量降低 46.96%,与已有研究结果^[25-26]基本一致,充分说明迪庆藏猪采用场养方式可提高生长速度,同时因运动量减少等原因,可导致内脏脂肪沉积增加。

本研究中,迪庆藏猪场养的胃质量率、小肠长、小肠质量和大肠质量比放养的降低 27.93%、15.41%、56.20% 和 34.86%,其原因可能是场养条件采食的饲料中粗纤维含量较低,而放养的迪庆藏猪长期在极为粗放环境下自由觅食,经常摄入富含纤维的日粮。杨雪梅等^[27]研究表明:动物消化道的改变是对环境适应性的变化,与营养需求和食物质量有关,肠管的长度直接受食物性质的影响,如长期饲喂干饲料和粗饲料,会使肠的长度增加。强巴央宗等^[11]研究也表明:藏猪胃、肠等消化器官占身体比例较高,这与藏猪放牧生活、耐粗饲特征^[28]有关。

本研究表明:迪庆藏猪场养的胴体直长和斜长分别比放养+补饲降低 14.94% 和 16.85%,胴体皮率和骨率降低 38.76% 和 32.85%,前躯皮率和骨率降低 21.47% 和 41.51%,后躯骨率降低 31.42%。迪庆藏猪场养后胴体骨率的降低可能与场养后运动量降低、脂率和皮率增加有关。与场养相比,放养时迪庆藏猪长时间在高海拔的牧场觅食,运动量较大,前肢和后肢因高负荷运动而变得粗壮,骨率提高。杨琼等^[29]研究表明:放养 24 月龄后屠宰藏猪的皮脂率比 12 月龄高,故放养后皮率提高可能还与饲养时间较长有关。

与放养+补饲的育肥方式相比,迪庆藏猪场养时肌肉粗蛋白质含量提高 10.45%,肌肉脂肪含量降低 46.96%,肉色评分降低 18.59%,与杨蓉等^[30]在柯乐猪上的研究结果基本一致。这可能与迪庆藏猪在场养时摄入的营养物质平衡且数量较多、生长速度较快和饲养时间较短有关,其在屠宰时尚未到达肌肉脂肪生长高峰,导致肌肉营养成分中粗蛋白含量增加,肌肉脂肪沉积较少,同时,肉中的肌红蛋白含量是猪肉色形成的生理基础,肌红蛋白越多肉色越深^[31]。

4 结论

迪庆藏猪场养育肥可缩短饲养周期,提高生长速度,提高肌肉粗蛋白质含量,各项肉质指标均在优质肉范围,且肌肉的保水性能、多汁性等还有所提高。因此,提高迪庆藏猪产肉性能的较

为理想的育肥方式是标准化场养。

[参考文献]

- [1] 齐晓园,李明丽,马黎,等. 育肥方式对滇南小耳猪肌肉氨基酸的影响[J]. 家畜生态学报, 2017, 38(4): 25. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1182.2017.04.005.
- [2] 李健,杨杰,徐小波,等. 不同饲养方式及发酵床垫料环境对猪生产性能、血液生化指标及肠道消化酶活性的影响[J]. 畜牧与兽医, 2018, 50(12): 15.
- [3] 齐晓园,马黎,李明丽,等. 育肥方式对滇南小耳猪脂肪酸组成的影响[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2016, 31(6): 55. DOI: 10.16211/j.issn.1004-390X(n).2016.06.007.
- [4] 陶勇,任善茂,周春宝,等. 半胱胺不同添加方式对育肥猪胴体品质及血液生化指标的影响[J]. 郑州牧业工程高等专科学校学报, 2006, 26(1): 66. DOI: 10.3969/j.issn.1008-3111.2006.01.003.
- [5] 李兆龙,刘波,余文权,等. 大栏微生物发酵床养猪模式对育肥猪血液生化及免疫指标的影响[J]. 福建农业学报, 2015, 30(8): 731. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0384.2015.08.002.
- [6] 宋恒元,朱弘焱. 不同饲养方式对荷包猪肥育性能及胴体品质的影响[J]. 中国猪业, 2013, 8(S1): 44. DOI: 10.16174/j.cnki.115435.2013.s1.034.
- [7] 张树敏,金鑫,陈群,等. 放牧对松辽黑猪生长肥育及胴体肉质的影响[J]. 吉林畜牧兽医, 2005(5): 6. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2078.2005.05.003.
- [8] 张琪,徐玮琳,张树敏,等. 放牧对松辽黑猪血液生化指标及肉品质的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2016(1): 59. DOI: 10.13881/j.cnki.hljxmsy.2016.0106.
- [9] 张琪,徐玮琳,李娜,等. 放牧与舍饲对松辽黑猪肉品质及营养成分的影响[J]. 养猪, 2016(4): 63. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1957.2016.04.030.
- [10] 张芸,陈伟,李平,等. 不同饲养方式宗地花猪的胴体和肉质性状[J]. 贵州农业科学, 2014, 42(9): 164. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3601.2014.09.043.
- [11] 强巴央宗,张浩,纪素玲,等. 藏猪屠宰性能和肉质测定与分析[J]. 中国畜牧杂志, 2008, 44(21): 10.
- [12] 张盼,商鹏,张博,等. 舍饲与放牧条件下藏猪的屠宰性能和肉品质比较[J]. 中国畜牧杂志, 2019, 55(3): 107. DOI: 10.19556/j.0258-7033.2019-03-107.
- [13] 毛红霞,赵国琳,关云斌,等. 合作猪不同饲养模式调查及对生产性能的影响研究[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(24): 78. DOI: 10.3969/j.issn.0258-7033.2016.24.017.
- [14] GB/T 32763—2016. 藏猪[S].
- [15] 严达伟,赵桂英,苟潇,等. 迪庆藏猪肉质特性的研究[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2007, 22(1): 86. DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X.2007.01.020.
- [16] 孔小艳,苟潇,马腾,等. 藏猪低氧适应的血液生理指标研究[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2014, 29(2): 297. DOI: 10.3969/j.issn.1004-390X(n).2014.02.026.
- [17] 金龙. 藏猪高原适应性相关基因的鉴定及其DNA甲基化调控规律[D]. 雅安: 四川农业大学, 2015.
- [18] 权金强,苟潇,赵生国. 云南地方猪种mtDNA D-loop区遗传多样性研究[J]. 四川农业大学学报, 2015, 33(4):

422. DOI: [10.16036/j.issn.1000-2650.2015.04.011](https://doi.org/10.16036/j.issn.1000-2650.2015.04.011).
- [19] 李相运, 任战军, 常洪. 迪庆藏猪的遗传多样性研究[J]. 生物多样性, 2000, 8(3): 253. DOI: [10.3321/j.issn:1005-0094.2000.03.003](https://doi.org/10.3321/j.issn:1005-0094.2000.03.003).
- [20] NY/T 822—2004. 种猪生产性能测定规程[S].
- [21] NY/T 825—2004. 瘦肉型猪胴体性状测定技术规范[S].
- [22] NY/T 821—2019. 猪肉品质测定技术规程[S].
- [23] GB/T 9696.15—2008. 动植物油脂 水分和挥发物含量测定[S].
- [24] GB 5009.5—2010. 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定[S].
- [25] 丁考仁青, 杨勤, 刘汉丽, 等. 不同饲养方式下合作猪屠宰性能对比研究[J]. 畜牧兽医杂志, 2012, 31(3): 3. DOI: [10.3969/j.issn.1004-6704.2012.03.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-6704.2012.03.002).
- [26] 张浩, 强巴央宗, 王强, 等. 藏猪体重非线性生长曲线分析[J]. 家畜生态学报, 2007, 28(6): 41. DOI: [10.3969/j.issn.1673-1182.2007.06.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-1182.2007.06.011).
- [27] 杨雪梅, 吕学斌, 何志平, 等. 藏猪内脏器官和消化系统生长发育研究[J]. 养猪, 2009(3): 41. DOI: [10.3969/j.issn.1002-1957.2009.03.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1957.2009.03.021).
- [28] 李江凌, 陈晓晖, 刘锐, 等. 藏猪耐粗饲特性及其生化机理研究[J]. 中国猪业, 2015(2): 70. DOI: [10.3969/j.issn.1673-4645.2015.02.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-4645.2015.02.017).
- [29] 杨琼, 刘进远, 朱砾, 等. 不同放养年龄和性别对藏猪屠宰性能的影响[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(6): 94. DOI: [10.3969/j.issn.0517-6611.2019.06.029](https://doi.org/10.3969/j.issn.0517-6611.2019.06.029).
- [30] 杨蓉, 林鹏飞, 吴光松, 等. 不同养殖模式对柯乐猪肌红蛋白含量和肉色的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019(8): 48. DOI: [10.13881/j.cnki.hljxmsy.2018.08.0068](https://doi.org/10.13881/j.cnki.hljxmsy.2018.08.0068).
- [31] 姚国佳, 杨建平, 李梦云, 等. 不同日龄猪背最长肌中肌红蛋白及其肉色变化规律研究[J]. 郑州牧业工程高等专科学校学报, 2015(2): 10.

责任编辑: 何馨成

(上接第 962 页)

- [13] SCHWINN F J, SOZZI D. Determination of the sensitivity of *Phytophthora infestans* to phenylamides: a leaf disc method[J]. EPPO Bulletin, 1992, 22: 306. DOI: [10.1111/j.1365-2338.1992.tb00499.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.1992.tb00499.x).
- [14] 王文桥, 王丽, 韩秀英, 等. 北方五省(区)马铃薯晚疫病菌对甲霜灵和精甲霜灵的敏感性检测[J]. 植物保护, 2012, 38(3): 116. DOI: [10.3969/j.issn.0529-1542.2012.03.026](https://doi.org/10.3969/j.issn.0529-1542.2012.03.026).
- [15] 毕秋艳, 赵建江, 韩秀英, 等. 不同新型作用机制杀菌剂对梨树主要病菌毒力及防治流程应用[J]. 植物病理学报, 2019, 49(4): 539. DOI: [10.13802/j.cnki.zwbhxb.2019.2018214](https://doi.org/10.13802/j.cnki.zwbhxb.2019.2018214).
- [16] 唐庆华, 宋薇薇, 朱辉, 等. 我国热区疫霉种的分布、疫病及其防治研究进展[J]. 江西农业学报, 2011, 23(8): 100. DOI: [10.19386/j.cnki.jxnyxb.2011.08.035](https://doi.org/10.19386/j.cnki.jxnyxb.2011.08.035).
- [17] 赵建江, 王文桥, 马志强, 等. 5种杀菌剂对番茄晚疫病菌的室内毒力及田间防效[J]. 河北农业科学, 2016, 20(3): 38. DOI: [10.16318/j.cnki.hbnykx.2016.03.011](https://doi.org/10.16318/j.cnki.hbnykx.2016.03.011).
- [18] 毕朝位, 王中康, 车兴壁. 番茄晚疫病菌(*Phytophthora infestans*)对甲霜灵的抗性测定及治理[J]. 西南农业学报, 2003, 16(1): 68. DOI: [10.16213/j.cnki.scjas.2003.01.016](https://doi.org/10.16213/j.cnki.scjas.2003.01.016).
- [19] 王美琴, 田亚丽. 番茄晚疫病菌的分离及对杀菌剂的毒力测定[J]. 农业技术与装备, 2011(2): 67. DOI: [10.3969/j.issn.1673-887X.2011.01.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-887X.2011.01.010).
- [20] 张成玲, 张田田, 路兴涛, 等. 10种杀菌剂对番茄晚疫病菌的室内毒力测定[J]. 山东农业科学, 2012, 44(6): 97. DOI: [10.14083/j.issn.1001-4942.2012.06.012](https://doi.org/10.14083/j.issn.1001-4942.2012.06.012).
- [21] 张雪, 王晓梅, 逯忠斌, 等. 16种杀菌剂及其复配番茄晚疫病的室内毒力测定及温室防效[J]. 吉林蔬菜, 2016(5): 43. DOI: [10.16627/j.cnki.cn22-1215/s.2016.05.030](https://doi.org/10.16627/j.cnki.cn22-1215/s.2016.05.030).
- [22] DOWLEY L J, GRIFFIN D, O'SULLIVAN E. Two decades of monitoring irish populations of *Phytophthora infestans* for phenylamide resistance[J]. Potato Research, 2002, 45(1): 79. DOI: [10.1007/bf02732219](https://doi.org/10.1007/bf02732219).
- [23] GISI U, CHIN K M, KNAPOVA G, et al. Recent developments in elucidating modes of resistance to phenylamide, DMI and strobilurin fungicides[J]. Crop Protection, 2000, 19(8): 863. DOI: [10.1016/S0261-2194\(00\)00114-9](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00114-9).
- [24] 曹海潮, 刘庆顺, 白海秀, 等. 30%噻虫胺·吡唑醚菌酯·苯醚甲环唑悬浮种衣剂的研制及其在花生田应用的效果[J]. 中国农业科学, 2019, 52(20): 3595. DOI: [10.3864/j.issn.0578-1752.2019.20.010](https://doi.org/10.3864/j.issn.0578-1752.2019.20.010).
- [25] 韩新才, 张宁, 肖国蓉, 等. 农抗120和百菌清对辣椒炭疽病菌联合毒力的测定[J]. 华中农业大学学报, 2005, 24(2): 157. DOI: [10.3321/j.issn.1000-2421.2005.02.013](https://doi.org/10.3321/j.issn.1000-2421.2005.02.013).
- [26] 凌金锋, 周娟, 彭埃天, 等. 吡唑醚菌酯与代森锰锌对两种果树病原菌的联合毒力[J]. 植物保护, 2016, 42(5): 246. DOI: [10.3969/j.issn.0529-1542.2016.05.046](https://doi.org/10.3969/j.issn.0529-1542.2016.05.046).
- [27] 王进强, 许文耀, 吴刚. 辣椒疫病防治剂的室内筛选[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2008, 23(1): 113. DOI: [10.16211/j.issn.1004-390x\(n\).2008.01.025](https://doi.org/10.16211/j.issn.1004-390x(n).2008.01.025).

责任编辑: 何馨成