

付言峰,王泽平,廖超,等. 杂交导入巴克夏血统苏紫猪生长发育性能分析[J]. 江苏农业科学,2022,50(17):169-173.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2022.17.027

杂交导入巴克夏血统苏紫猪生长发育性能分析

付言峰,王泽平,廖超,涂枫,王学敏,赵为民,程金花,任守文

(江苏省农业科学院畜牧研究所/江苏现代农业(生猪)产业技术体系阜宁推广示范基地/
江苏省农业种质资源保护与利用平台/农业部种养结合重点实验室,江苏南京 210014)

摘要:为研究导入巴克夏血统对苏紫猪生长发育的影响,挑选 50 头导入巴克夏血统的苏紫猪,进行生长发育性能分析。结果表明,试验猪在 6 月龄体质量已达 95 kg 以上,生长速度较快,且随着年龄增长,日增质量先逐渐增加再逐渐降低。其中,母猪日增质量峰值出现在 4 月龄。在各试验组每月体质量的增幅方面,最大增幅发生在母猪 3~4 月龄(达 161.99%),最小增幅是母猪 5~6 月龄(仅有 124.07%),全期日增质量 4 月龄最大,达(685±15.0) g/d。公猪母猪试验全期日增质量差异不显著,早期生长速度最快,随着月龄增加呈下降趋势,但公母猪在 35~100 kg 生长育肥阶段的料质量比(饲料报酬)差异较显著。试验猪在 90 kg 以上时生长速度减慢,每生长 10 kg 体质量时间也显著增长。随着苏紫猪体质量增加,其饲料报酬在不断少量上升,至 90 kg 时达峰值,之后饲料报酬曲线变化逐渐趋于平缓。

关键词:苏紫猪;生长;育肥;饲料报酬;日增质量

中图分类号:S828.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2022)17-0169-05

据国家统计局和农业农村局统计,2020 年底全国生猪存栏量为 40 650 万头,能繁母猪存栏量为 2 749 万头;2020 年全国生猪出栏量 52 704 万头,继续稳居世界第一。为满足巨大的市场需求,养猪工作者一直致力于提高生猪的产仔数、生长速度、瘦肉率等性能^[1]。种猪是生猪生产“金字塔”塔尖,2021 年中央一号文件中指出:打好种业翻身仗,开展种源“卡脖子”技术攻关。这就更需要我们加强对种猪的选种、选育^[2]。

在种猪选育中,料质量比(饲料报酬)、日增质量和日采食量成为当前非常重要的育种性状,这 3 个性状均属于中等遗传力性状,遗传力分别为 0.30、0.34、0.38^[3]。其中,饲料报酬和日增质量也是目前评价商品猪生长发育和猪场饲养管理水平常用的 2 个指标。及时筛选到具有优良采食特性和生长发育性状的种猪,能快速提高整个生猪体系的

生产效率,实现更高的生猪养殖效益^[4]。随着人民生活水平的提高,消费者对肉质的需求也在不断增加^[5]。因此,有必要针对优质种猪^[6]开展上述生长育肥性状的相关研究,为猪场的引种、生猪改良工作提供理论依据。

苏紫猪是江苏省农业科学院畜牧研究所猪育种与生产创新团队正在培育的快节粮型优质猪新品种^[7],含苏种猪^[8-9]、淮猪^[10]和巴克夏猪^[11]血统。苏紫猪全身被毛黑色,生产性能优异、肉质风味独特,除了含有人体生理活动所需的优质蛋白质和脂肪主成分外,还富含矿物质(钙、磷、铁)、维生素、肌苷酸、肌苷、氨基酸和各种脂溶性的风味物质,加工后肉质鲜、香、嫩、口感好,在市场上深受消费者的青睐。

为进一步提高其生长速度和优化饲料报酬,本试验测定了含 25% 巴克夏猪血统苏紫猪的采食和生长育肥性能^[12],旨在科学评估这些苏紫猪的生长拐点,为种猪生长育肥性状选育和采食调控机制解析提供技术支撑和理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验动物

试验动物为苏紫猪,杂交导入巴克夏血统后,含 25% 巴克夏血统。试验时间为 2020 年 9 月至 2021 年 1 月,试验地点为江苏省农业科学院六合基

收稿日期:2021-07-25

基金项目:国家生猪现代产业技术体系南京综合试验站站长项目(编号:CARS-35);江苏省农业重大新品种创制项目(编号:PZCZ201733);江苏省科技计划现代农业面上项目(编号:BE2021352)。

作者简介:付言峰(1982—),男,山东聊城人,博士,副研究员,主要从事猪遗传育种、繁殖与生产研究。E-mail: fuyanfeng2011@foxmail.com。

通信作者:任守文,硕士,研究员,主要从事猪育种与生产研究。E-mail: shouwenren@163.com。

地试验猪场。选取产仔在 1 个月之内的数窝苏紫猪, 每窝 3~5 头, 经断奶和保育后, 将 50 头 (81.64 ± 0.74) 日龄试验猪转移至种猪测定站, 此时平均体质量为 (26.96 ± 0.76) kg。按性别、出生年月、体质量分成 7 栏饲养, 试验猪具体情况见表 1。

表 1 试验猪分组情况(平均数+标准误)

栏号	性别	类型	数量 (头)	开测 月龄	出生质量 (kg)	断奶质量 (kg)
1	母	种猪	7	3	1.27 ± 0.07	5.83 ± 0.19
2	母	种猪	7	3	1.24 ± 0.07	6.81 ± 0.19
3	母	种猪	7	3	1.28 ± 0.11	6.61 ± 0.41
4	母	种猪	7	3	1.26 ± 0.05	6.86 ± 0.17
5	公	种猪	8	3	1.31 ± 0.14	6.75 ± 0.36
6	阉割公猪	肥猪	7	3	1.24 ± 0.1	7.49 ± 0.87
7	阉割公猪	肥猪	7	3	1.17 ± 0.07	7.09 ± 0.18

试验猪饲养规程与场方生产管理保持一致, 自由采食不同阶段的配合饲料, 自由饮水。试验猪出生后即打耳缺, 断奶转群时加打耳标, 上测定站前加打相应的电子耳牌, 以便进测定站时可自动识别。进行育肥试验前, 研究人员先对测定舍进行全面清洗、消毒和环境非洲猪瘟检测, 全部正常后再进猪。试验期间饲粮及营养水平见表 2。

1.2 主要试验仪器

7 套种猪生产性能测定系统(英文全称: Feed Intake Recording Equipment, 简称: FIRE), 购于美国奥伺本(OSBORNE)^[13], 本系统包括: 电子料槽、电子体重秤、护栏、控制主机、配套电脑和 Win FIRE 软件。其中, 电子料槽可根据前期打入的电子耳牌自动记录猪采食量, 电子体重秤记录猪采食前后体质量变化, 护栏对进行测定站的猪进行保护, Win

表 2 试验猪用配合饲料营养水平

饲料类型	适用阶段	粗蛋白质含量 (%)	粗纤维含量 (%)	粗灰分含量 (%)	钙含量 (%)	总磷(加植酸酶) 含量(%)	氯化钠含量 (%)	赖氨酸含量 (%)
教槽料	0~30 d	19.5	4.0	7.0	1.00	0.50	0.60	1.23
断乳仔猪料	30~50 d	18.0	6.0	7.5	0.80	0.45	0.50	1.17
仔猪料	50~90 d	17.0	6.0	8.0	0.75	0.45	0.45	1.05
育成猪料	90~120 d	15.0	6.0	8.0	0.70	0.40	0.40	0.90
育肥猪料	120 d 以上	14.0	6.0	8.0	0.70	0.40	0.35	0.75

FIRE 软件进行收集和初步整理采食和体质量数据。

1.3 测定流程

选择约 3 月龄生长发育正常的健康苏紫仔猪共 50 头进入 7 个栏位, 每栏位 7~8 头猪, 自由采食和饮水, 每个栏位配置 1 套种猪生产性能测定站。正式试验前, 进行为期 3~5 d 预试验, 预试验前先统一对所有测定站的电子体重秤和电子料槽进行校正后上猪。根据试验猪大小调整体重秤护栏大小, 保证每次仅 1 头猪在测定站上进食。根据每次进食量多少, 调整最合适的电子料槽翻转次数, 根据电子耳标接收的强弱调整测定站接收器的频率。待每栏试验猪采食量和体质量记录数据正常后, 开始正式试验, 记录体质量和进食数据直至测定试验结束。

在研究人员的维护、调试下, 测定系统 24 h 实时准确记录下每头猪每次电子耳标号、采食开始时间、采食结束时间、采食开始时体质量、采食结束时体质量、采食开始时料槽质量和采食结束时料槽质量。同时, 研究人员在试验期间定期打扫卫生和添

加饲料, 保持圈舍和测定系统清洁、干燥。另研究人员每隔 3~5 d 将所有测定站数据上传至配套电脑终端, 同时对数据进行备份, 并及时利用系统软件获得初步分析数据, 对异常数据及时进行核查, 及时处理异常采食事件。

1.4 数据统计分析

试验结束后, 将测得原始数据导出后进行统计分析。试验数据采用 Office 2021 版中的 Excel 模块进行初步筛选, 后利用 SPSS 16.0 软件进行数据方差分析和回归分析。统计结果以“最小二乘均值±标准误”表示, 差异显著性判断标准为 $\alpha = 0.05$, 本试验用到的作图软件为 Graph Pad Prism 8.0。

2 结果与分析

2.1 试验猪不同月龄体质量与日增质量

各月龄试验猪体质量统计结果见表 3。由表 3 可知, 试验猪在 6 月龄体质量已达约 100 kg, 生长速度较快。各个月份及育肥全期公、母猪间日增质量均无显著差异。总体观察, 各阶段试验猪个体日增

质量有一定规律,即随着年龄增长,日增质量呈现先增加后降低趋势,其中,母猪日增质量在 4 月龄时达最大,然后开始缓慢下降至 6 月龄,即 6 月龄猪日增质量显著低于前几个月龄($P<0.05$)。公猪各个月龄间无显著差异,在 6 月龄日增质量依旧在增加,总体来看,生猪在 6 月龄的日增质量开始显著降低($P<0.05$)。各组体质量增幅中,最大增幅是在母猪的 3~4 月龄(达 161.99%),最小增幅是母猪 5~6 月龄(仅 124.07%),全期日增质量 4 月龄最大,为(685 ± 15.0) g/d,与 5 月龄日增质量(676 ± 13.8) g/d 差异不显著,与 6 月龄日增质量(632 ± 20.5) g/d 相比差异显著($P<0.05$)。

表 3 试验期增质量统计表

组别	母猪	公猪	平均
出生体质量(kg)	1.28±0.04	1.25±0.06	1.26±0.04
断奶体质量(kg)	6.528±0.154	7.094±0.324	6.760±0.20
初始体质量(3月龄)(kg)	34.89±0.69	34.82±1.34	34.86±0.70
4月龄 末体质量(kg)	56.52±1.01	55.55±1.87	56.99±0.99
增质量(kg)	21.63	20.73	21.23
日增质量(g)	697.1±17.20a	670.0±26.20b	685.0±15.00ab
增幅(%)	161.99	159.53	
5月龄 末体质量(kg)	76.79±1.36	75.87±2.16	76.38±1.20
增质量(kg)	20.27	20.32	20.29
日增质量(g)	675.0±20.40a	678.0±18.10a	676.0±13.80a
增幅(%)	135.86	136.58	
6月龄 末体质量(kg)	95.27±1.45	102.33±4.83	96.88±1.61
增质量(kg)	18.48	26.46	20.50
日增质量(g)	612.0±17.20b	699.0±66.20a	632.0±20.50b
增幅(%)	124.07	134.88	
全期日增质量(g)	663.7±14.00a	669.9±21.46a	666.4±12.15a
饲料报酬	3.21±0.04a	3.37±0.05b	3.28±0.03ab

注:同行数据后不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下表同。

2.2 试验猪全期日增质量与饲料报酬

由表 3 可知,公猪、母猪试验全期日增质量差异不显著($P=0.804$),母猪全期日增质量为(663.7 ± 14.00) g/d,公猪试验全期日增质量为(669.9 ± 21.46) g/d,总体试验全期日增质量为(666.4 ± 12.15) g/d,早期生长速度最快,随着月龄的增加呈下降趋势。但公母猪在 35~100 kg 生长育肥阶段的饲料报酬差异较显著,母猪饲料报酬为 3.21 ± 0.04 ,显著低于公猪的饲料报酬(3.37 ± 0.05),35~100 kg 育肥期总体饲料报酬为 3.28 ± 0.03 。

2.3 每增质量 10 kg 所需天数

为研究试验猪生长速度,研究人员以每 10 kg

体质量为一个阶段,分析了试验猪在不同的生长发育阶段,每增质量 10 kg 所需要的生长天数变化见表 4。由表 4 可知,试验猪共分为 8 个阶段:30~40、40~50、50~60、60~70、70~80、80~90、90~100、100~110 kg。由图 1 可知,90~100 kg 体质量阶段的猪,增质量 10 kg 所需天数(饲养时间)最多,为(15.90 ± 0.772) d,提示试验猪在 90 kg 以上时生长速度减慢,每生长 10 kg 体质量的时间也显著增长。100~110 kg 体质量阶段的猪,增质量 10 kg 所需天数(14.23 ± 1.127) d,标准误最高,表现为箱形较长,原因可能是由于试验猪群体较小但生长后期个体差异越来越大引起的;30~40、40~50、50~60、60~70、70~80 kg 体质量阶段的箱形较短,提示 30~80 kg 体质量阶段苏紫猪具备快速增质量能力,其生长性能比较接近,群体一致性较好。

2.4 每个生长阶段饲料报酬变化

饲料报酬(亦称料质量比)是评价种猪生产性能的重要指标之一,不同阶段饲料报酬折线及箱线见图 2 和表 4。由图 2 和表 4 可知,按照从饲料报酬中位数分析,随着苏紫猪育肥体质量增加,30~100 kg 期间饲料报酬在不断增加。其中,在 90~100 kg 期间出现最高峰,100~110 kg 时略有下降,提示苏紫猪体质量 90~100 kg 是一个分水岭,并结合生长速度(每增质量 10 kg 所需天数)分析,苏紫猪最佳出栏体质量为 90 kg,此时生长速度和饲料报酬均为最佳。由图 2 可知,100~110 kg 期间的箱形最长,显著高于 30~100 kg($P<0.05$),这与“每增质量 10 kg 所需天数”的箱形结论一致。

3 讨论与结论

3.1 育肥性能比较

采食量、日增质量及饲料报酬是猪的重要经济性状^[14],也直接决定了养殖场的经济效益。本试验中,含试验苏紫猪 30~110 kg 平均每增长 10 kg 的饲养时间为(14.83 ± 0.167) d。其中,90~100 kg 饲养时间显著高于 30~40、40~50、80~90 kg 这 3 个阶段($P<0.05$),其余各阶段差异不显著,提示 90~100 kg 日增质量显著低于其他时间段,90 kg 很可能是含 25% 巴克夏血统苏紫猪的体质量拐点。有研究采用 Logistic 模型拟合梅山猪生长曲线,结果表明,梅山猪母猪最大体质量理论值为 92.65 kg,其生长拐点发生在 46.33 kg 体质量时,生长拐点日龄是 166.53 d,最大日增质量为 416.94 g/d^[15]。而苏

表 4 不同体质量阶段的育肥性能分析

项目	30 ~ 40 kg	40 ~ 50 kg	50 ~ 60 kg	60 ~ 70 kg	70 ~ 80 kg	80 ~ 90 kg	90 ~ 100 kg	100 ~ 110 kg
饲养时间(d)	14.31 ± 0.367b	14.28 ± 0.328b	15.06 ± 0.397ab	15.20 ± 0.413ab	15.11 ± 0.439ab	14.39 ± 0.446b	15.90 ± 0.772a	14.23 ± 1.127b
日采食次数(次)	11.77 ± 0.186b	12.13 ± 0.154b	13.23 ± 0.158a	12.82 ± 0.160ab	11.99 ± 0.152b	11.73 ± 0.154b	10.06 ± 0.169c	9.58 ± 0.258d
日采食时间(s)	3 510 ± 56.48b	3 872 ± 43.19a	3 772 ± 36.93ab	3 575 ± 36.63b	3 376 ± 35.85c	3 302 ± 38.27c	2 982 ± 43.03d	2 931 ± 61.61d
日采食量(kg)	1.46 ± 0.018d	1.84 ± 0.013cd	2.04 ± 0.014c	2.22 ± 0.017c	2.35 ± 0.019bc	2.60 ± 0.024b	2.59 ± 0.027b	2.80 ± 0.047a
母猪(kg)	1.447 ± 0.024	1.828 ± 0.017	1.982 ± 0.019	2.170 ± 0.023	2.350 ± 0.025	2.595 ± 0.028	2.575 ± 0.032	2.705 ± 0.056
公猪(kg)	1.471 ± 0.030	1.850 ± 0.020	2.108 ± 0.020	2.285 ± 0.022	2.362 ± 0.029	2.605 ± 0.043	2.630 ± 0.050	3.047 ± 0.073
P 值	0.544	0.397	0.000	0.001	0.762	0.839	0.390	0.001
日增质量(g)	699.81 ± 94.29a	698.33 ± 54.05a	638.99 ± 32.62bc	659.73 ± 29.21b	661.58 ± 31.66b	713.26 ± 41.63a	618.02 ± 41.44c	694.05 ± 96.87a
母猪日增质量(g)	708.3 ± 0.032	708.0 ± 0.062	648.3 ± 33.37	662.5 ± 42.37	689.7 ± 41.44	711.6 ± 49.96	612.1 ± 57.83	659.7 ± 124.03
公猪日增质量(g)	683.6 ± 0.268	686.3 ± 0.094	626.6 ± 61.84	656.2 ± 38.53	622.1 ± 49.07	717.6 ± 74.85	637.5 ± 84.38	784.3 ± 132.41
饲料报酬	2.074 ± 0.056e	2.651 ± 0.062d	3.071 ± 0.055c	3.376 ± 0.068c	3.558 ± 0.080bc	3.716 ± 0.088ab	4.115 ± 0.131a	3.983 ± 0.285a
母猪饲料报酬	2.038 ± 0.059	2.595 ± 0.070	3.052 ± 0.078	3.263 ± 0.077	3.407 ± 0.080	3.753 ± 0.107	4.086 ± 0.147	4.027 ± 0.393
公猪饲料报酬	2.169 ± 0.118	2.721 ± 0.109	3.095 ± 0.076	3.526 ± 0.114	3.791 ± 0.149	3.623 ± 0.158	4.208 ± 0.303	3.884 ± 0.343
P 值	0.271	0.320	0.696	0.054	0.017	0.518	0.701	0.829

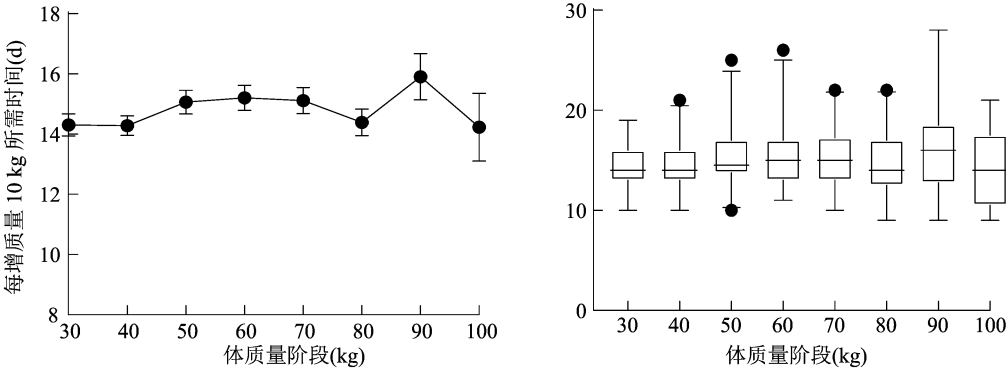


图1 每阶段增质量 10 kg 所需天数

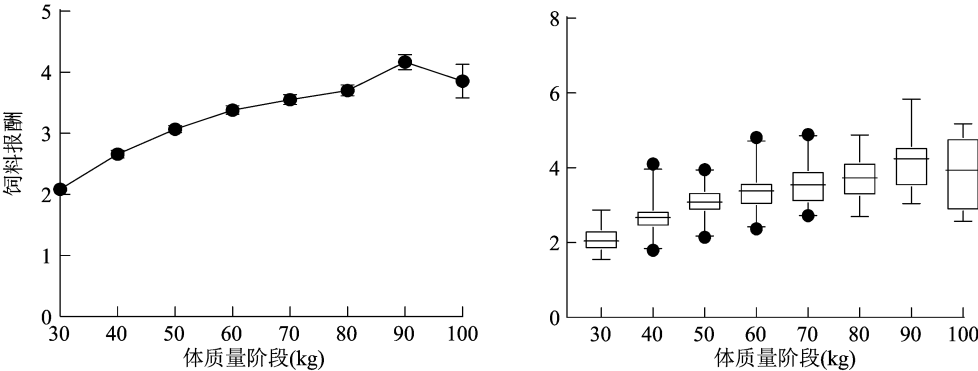


图2 不同体质量阶段的平均饲料报酬

紫猪中就含有梅山猪血统(苏钟猪的梅山和二花脸猪血统占 50%)^[16],2 种猪的生长育肥结果具有一定相关性。

而苏紫猪在 30 ~ 110 kg 阶段中,随着体质量的增长,相同的增质量阶段中,除 80 ~ 90、90 ~ 100 kg 这 2 个阶段外,平均每头每天采食量也极显著增加 ($P < 0.001$)。有研究表明,杜洛克公猪在体质量 90 ~ 110 kg 阶段时平均日采食量最多,且显著性高

于体质量 30 ~ 110、40 ~ 110、50 ~ 110 kg 阶段 ($P < 0.05$)^[17],本研究结果与之一致。同时,本研究分别对比了公母猪在不同体质量阶段的采食差异,结果显示,公猪在 50 ~ 60、60 ~ 70、100 ~ 110 kg 采食量显著高于母猪采食量 ($P < 0.01$);而从平均每头每天采食次数来看,苏紫猪在 50 ~ 60、60 ~ 70 kg 采食次数显著增加,而到了 90 kg 以上时,苏紫猪采食次数明显减少。分析不同阶段平均每头猪每天采食

时长,随着体质量的增加,苏紫猪平均每头猪每天采食时长先增后减。笔者所在团队前期研究发现,体质量最高栏的猪次采食量也最高,体质量最低的猪次采食量也最低,不同性别、品种和类型猪(阉割公猪、母猪)之间的采食性状均差异显著,苏紫猪的所有采食性状均显著高于苏山猪^[12]。

3.2 杂交改良效果

苏紫猪是在苏钟猪的基础上通过与淮猪杂交,又导入巴克夏猪选育出来的优质黑猪,具有繁殖力好、肉质好、抗逆性强等优点。作为苏紫猪血统来源之一的苏钟猪^[8],是太湖猪和外来良种为亲本杂交培育而成的优质高产瘦肉猪,苏钟猪全身被毛白色,达 90 kg 日增质量 619 ~ 635 g/d,料质量比为 3.22 : 1.00。作为苏紫猪血统来源之一的定远猪(淮猪的重要分支)^[18-19],是我国地方品种猪,其全身被毛黑色较稀、头部较小、体型中等、体质细致,饲料报酬 4.30,瘦肉率 45.79%,屠宰率 73.98%^[20]。

作为苏紫猪血统来源之一的巴克夏猪^[11]为外种猪,其体躯长而宽、胸深臀宽、被毛总体黑色带几处白斑,瘦肉率 60%,屠宰率 74.63%,胴体肌内脂肪含量较高、肉质优良、生长速度快,在我国生猪遗传改良过程中曾发挥过重要作用。如巴克夏猪与金华猪、六白猪、长白猪的杂交效果研究^[21],巴克夏猪与成华猪、雅南猪、青峪猪等的杂交效果研究^[22]。本次试验中,杂交导入巴克夏血统苏紫猪(含 25% 巴克夏血统)的仔猪初生质量及在 90 d 育肥期间的日增质量和饲料报酬均明显优于纯种淮猪,提高幅度为 150%,这批试验苏紫猪 191 日龄体质量已达 100 kg,提示导入巴克夏猪血统,可显著提高苏紫猪的生长发育性能。

综上所述,本试验分析了 50 头出生日期和初生质量相近的苏紫猪的生长发育数据,测定日龄从 3 月龄直至 6 月龄,就体质量生长发育规律而言,生猪的最佳出栏时间应该在生长速度和饲料报酬都出现拐点的地方,这样可最大限度地获得经济报酬。而苏紫猪的 2 个拐点均出现在 90 kg 体质量时,故此时出栏可达最大生产效益。

参考文献:

[1] 周身娉,付帝生,杨明,等. 仔猪初生重对育肥期生长性状及采

食性状的影响[J]. 中国畜牧杂志,2019,55(1):41-45.

[2] 刘小红,陈瑶生. 2020 年生猪产业发展状况、未来发展趋势与建议[J]. 中国畜牧杂志,2021,57(3):196-200.

[3] 赵云翔,邝伟键,高宁,等. 杜洛克公猪背膘厚度、日增重、日采食量和饲料效率相关性状的遗传参数估计[J]. 家畜生态学报,2019,40(11):18-21.

[4] 徐忠,肖倩,张哲,等. 金华猪杂交组合繁殖、育肥、胴体与肉质性能的研究[J]. 畜牧与兽医,2018,50(3):6-9.

[5] 李碧侠,赵为民,付言峰,等. 苜蓿草粉对苏山猪屠宰性能、胴体品质和肉质性状的影响[J]. 动物营养学报,2020,32(3):1090-1098.

[6] 任守文,李碧侠,葛云山,等. 苏山猪选育研究[J]. 中国畜牧杂志,2020,56(11):47-51.

[7] 王学敏,涂枫,任守文,等. 苏紫黑猪 1~5 世代繁殖与生长性能分析[J]. 江苏农业科学,2019,47(21):247-248.

[8] 葛云山,任守文. 苏钟猪的选育[J]. 养猪,2003(6):19-21.

[9] 付言峰,李碧侠,李兰,等. 苏钟猪脂蛋白脂肪酶的组织表达谱及其生物信息学分析[J]. 畜牧兽医学报,2012,43(12):1871-1878.

[10] 王光耀,任守文,任同书,等. 玩具种类及添加量对断奶淮仔猪福利水平的影响[J]. 养猪,2019(2):81-84.

[11] 李玉莲,吴买生,王建伟,等. 大约克、杜洛克、巴克夏猪肥育和胴体性状比较分析[J]. 家畜生态学报,2018,39(3):44-47.

[12] 付言峰,方晓敏,王锋超,等. 两个培育品种猪生长肥育早期采食行为特性研究[J]. 养猪,2019(6):66-71.

[13] 王可甜,陈四清,张凤鸣. 如何提高全自动种猪生产性能测定系统的精准度[J]. 畜禽业,2020,31(6):17,19.

[14] 汪楷庭,周榆淞,黄上真,等. 猪 *PLA2G4A* 基因单核苷酸多态性及其与饲料报酬性状的关联分析[J]. 中国畜牧杂志,2019,55(11):52-58.

[15] 许栋,陆雪林,沈富林,等. 梅山猪母猪生长发育规律及其生长曲线拟合[J]. 中国畜牧杂志,2016,52(23):15-18.

[16] 任守文,王学敏,葛云山,等. 苏钟猪在云南省的引种、扩繁和推广情况[J]. 江苏农业科学,2011,39(5):281-282.

[17] 鲁慧文,郭若婷,陈红兴,等. 杜洛克公猪不同阶段料重比的相关性研究[J]. 猪业科学,2019,36(8):102-104.

[18] 赵世超. 关于我省畜禽品种资源的保存与利用问题[J]. 安徽农业科学,1984,12(4):50-54.

[19] 王俊生,张伟力,倪泽兰,等. 安徽省猪品种现状[J]. 养猪,2010(5):41-43.

[20] 殷宗俊. 安徽地方猪种质资源及其特性与开发利用[J]. 贵州农业科学,2011,39(2):131-134,137.

[21] 路伏增,徐如海,褚晓红,等. 金华猪、六白猪、长白猪、巴克夏猪的四种杂交组合配套研究[J]. 浙江农业学报,2019,31(1):69-73.

[22] 顾以韧,梁艳,钟志君,等. 巴克夏猪与 6 个地方猪种杂交效果研究[J]. 黑龙江畜牧兽医,2018(23):77-80.