

黄淮杜泊羊生长发育规律及肥育性能的研究

赵金艳¹, 苏雅², 茹宝瑞³, 张小雷⁴, 辛晓玲⁵, 高博², 海龙²,
李君¹, 韩浩园¹, 魏红芳¹, 哈斯¹, 董鹏飞⁶, 张道江⁷, 权凯^{1*}

(1. 河南牧业经济学院动物科技学院, 郑州 450046; 2. 农业部种羊及羊毛羊绒质量监督检验测试中心(呼和浩特), 呼和浩特 010000; 3. 河南省畜牧总站, 郑州 450008; 4. 鹤壁市畜牧工作站, 鹤壁 458000; 5. 河南省农业科学院畜牧兽医研究所, 郑州 450002; 6. 舞阳县畜牧局, 舞阳 462400; 7. 浚县鑫林牧业有限公司, 浚县 456282)

摘要: 为了系统地了解黄淮杜泊羊的体型外貌特征、生长发育规律和肉用性能, 2016年2月至2018年10月对黄淮杜泊羊羊群进行了体型外貌评定, 体尺、体重测定和羔羊育肥试验。结果表明, 黄淮杜泊羊肉用体型特征明显; 早期生长速度快, 6月龄和周岁公羊体重能达到24月龄时的48.67%和76.89%, 母羊能达到74.57%和92.58%; 在体尺发育方面, 6月龄和周岁公羊体高分别为24月龄时的88.56%和94.36%、母羊为84.20%和92.40%, 公羊体长分别达到85.33%和95.92%、母羊分别达到86.22%和99.23%, 公羊胸围分别达到86.29%和89.76%、母羊分别达到89.43%和91.58%, 公羊腿臀围分别达到82.48%和95.86%、母羊分别达到92.36%和99.13%; 肥育效果明显, 黄淮杜泊羊肥育期公母羊体重达到了60.32±1.80 kg和53.37±1.94 kg, 公母羊日增重分别为318.67 g和274.30 g; 饲料转化率高, 公母羊料肉比分别为3.49:1和4.05:1。说明黄淮杜泊羊肉用体型明显, 早期生长发育快, 肥育效果明显, 饲料转化率高, 适合在黄淮地区作为专门化肉羊品种进行产业化推广。

关键词: 黄淮杜泊羊; 生长发育; 肥育性能

中图分类号: S826.6

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X(2019)05-0767-07

Research on the growth, development and fattening performance of Huanghuai Dorper sheep

ZHAO Jinyan¹, SU Ya², RU Baorui³, ZHANG Xiaolei⁴, XIN Xiaoling⁵, GAO Bo², HAI Long², LI Jun¹,
HAN Haoyuan¹, WEI Hongfang¹, HA Si¹, DONG Pengfei⁶, ZHANG Daojiang⁷, QUAN Kai¹

(1. Henan University of Animal Husbandry and Economics, Zhengzhou 450046; 2. Department of Agriculture-Breeding Sheep and Wool Quality Supervision Test Center (Hohhot), Hohhot 010000; 3. Hena Husandry Breau, Zhengzhou 450008; 4. Hebi County Animal Husbandry Bureau, Hebi 458000; 5. Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002; 6. Wuyang County Animal Husbandry Bureau, Wuyang 462400; 7. Xunxian Xinlin Animal Husbandry Co. Ltd., Xunxian 456282)

Abstract: In order to systematically investigate the pattern of physical characteristics, growth and development, and to evaluate the meat performance of Huanghuai Dorper sheep, the physical appearance, body size and weight were measured, at the same time, a lamb fattening process of Huanghuai Dorper sheep were conducted from February/2016 to October/2018. Huanghuai Dorper sheep showed significant meat characters. Regarding of body weight, it reached 48.67% and 76.89% in 6 and 12-month-old rams compared with that of 24-month-old rams, respectively. It reached 84.20% and 92.40 in 6 and 12-month-old ewes compared with that of 24-month-old ewes, respectively. In terms of body size development, the body height of 6-month-old and 1-year-old rams were 88.56% and 94.36% of 24-month-old ram, 84.20% and 92.40% for ewes. The body length reached 85.33% and 95.92% for rams, 86.22% and 99.23% for ewes at 6-month- and 1-year-old. The chest girth reached 86.29% and 89.76% for rams, 89.43% and 91.58% for ewes. The thighbuttock girth reached 82.48% and 95.86% for rams, 92.36% and 99.13% for ewes, respectively. The fattening treat showed obvious effect to Huanghuai Dorper sheep. The weight of male and female reached 60.32±1.80 kg and 53.37±1.94 kg, and the daily gain of male and female was 318.67 g and 274.30 g, respec-

收稿日期: 2019-02-24

基金项目: 国家自然科学基金(31601915), 河南省高等学校重点科研项目(17A230012)和2019河南省科技攻关项目(192102110175)共同资助。

作者简介: 赵金艳, 副教授。E-mail: jinyanzhao@126.com

* 通信作者: 权凯, 博士, 副教授。E-mail: quankai1115@163.com

tively. The feed conversion rate was high, and the feed-meat ratio of male and female sheep was 3.49:1 and 4.05:1, respectively. The results indicated that Huanghuai Dorper sheep had remarkable meat performance in body shape, rapid growth and development in early stage, obvious fattening effect and high feed conversion rate, which was suitable for industrialized promotion as a specialized mutton sheep breed in Huanghuai area.

Key words: Huanghuai Dorper sheep; growth and development; fattening performance

黄淮平原地区一直以来是国家的主要粮仓, 玉米秸秆、花生秧、豆秸等优质秸秆资源丰富^[1]。国家农业部《全国肉羊遗传改良计划(2015-2025)》^[2]和《全国草食畜牧业发展规划(2016-2020)》^[3]也将培育繁殖性能高、生长发育快的专门化肉羊新品种作为黄淮平原地区羊业发展的重点任务。

为了培育适应黄淮地区的专门化肉羊品种, 2003年开始由河南牧业经济学院牵头, 采用传统育种与分子育种相结合的手段, 以小尾寒羊和寒杂羊为母本, 用杜泊羊进行级进杂交, 形成接近理想型群体后进行横交固定和选育提高育成黄淮杜泊羊, 目前进入扩繁阶段, 为系统了解黄淮杜泊羊的生长发育规律及特点, 本试验在舍饲条件下对黄淮杜泊羊群生长发育规律进行研究, 通过对体型外貌鉴定, 体重、体尺性状测定和分析, 掌握生长发育规律, 同时对黄淮杜泊羊、杜寒杂交一代羊、杜湖杂交一代羊、小尾寒羊羔羊的肥育性能进行测定分析, 为黄淮杜泊羊新品种标准制定、扩繁推广等提供参考和依据。

1 材料与方法

1.1 试验时间、地点与试验动物

2016年2月至2018年10月在河南绿源肉羊发

展有限公司和浚县鑫林牧业有限公司核心育种场选择2016年春季出生的羔羊, 对黄淮杜泊羊羊群生长发育规律进行了研究。2018年9—12月在河南绿源肉羊发展有限公司和浚县鑫林牧业有限公司进行羔羊育肥试验, 随机选择45日龄断奶的黄淮杜泊羊、杜寒F₁、杜湖F₁、小尾寒羊公母各20~28只分栏饲养。

1.2 试验动物的饲养管理

1.2.1 生长发育规律观察与测定的种羊群 场内按照种羊不同生理阶段分群管理, 以TMR全混日粮饲喂, 日粮主要成分为全株玉米青贮, 黄贮玉米秸, 苜蓿青干草、羊草青干草、花生秧、玉米和豆粕, 预混添加剂, 每日饲喂2次。羔羊出生后随母亲一同圈养, 母乳喂养, 并于7日龄开始诱食哺乳羔羊颗粒料, 羔羊45日龄强制断奶, 单独组群圈养。舍内采用自动清粪、自动饮水设备。

1.2.2 羔羊肥育群 断奶羔羊分别称重后同舍分栏专人饲养; 育肥前防疫程序参照权凯的羔羊防疫程序执行^[4]; 羊只育肥按照两阶段: 第一阶段为断奶到3月龄(46~90 d); 第二阶段为4月龄到出栏(91~180 d), 全程采用全价颗粒饲料自由采食, 自由饮水。全价颗粒饲料由河南北方五谷饲料有限公司代工生产, 全价颗粒饲料配方及主要营养成分见表1。

表1 两个阶段育肥羊全价颗粒饲料基础日粮组成和主要营养成分

Table 1 Composition and main nutritional components of the base diet of fertilizer sheep in two phases

饲料基础日粮组成和主要营养成分 Composition and main nutritional components of the base diet	第一阶段: 46~90天 First phase: 46-90 d	第二阶段: 91~180天 Second phase: 91-180 d
玉米 Corn (100%)	50.00	55.00
豆粕 Soybean meal (100%)	17.00	10.00
麸皮 Gluten (100%)	8.00	10.00
预混料 Premixture (100%)	5.00	5.00
花生秧粉 Peanut powder (100%)	20.00	20.00
合计 Total (100%)	100.00	100.00
消化能 Digestive energy/MJ·kg ⁻¹	12.50	10.00
代谢能/ Metabolic energy/MJ·kg ⁻¹	10.13	8.23
粗蛋白 Crude protein (100%)	13.30	10.40
钙 Calcium (100%)	0.45	0.40
有效磷 Valid phosphorus (100%)	0.19	0.21

1.3 测定指标及测定方法

1.3.1 体型外貌及生长发育规律 观察公母羊外貌

特征; 体重称量于清晨空腹用电子秤实际称重, 体斜长、体高、胸围、腿臀围、管围按照常规的体尺

测定标准进行测量, 其中体斜长、胸围、腿臀围、管围用皮卷尺测量, 胸宽用圆形测定器测量, 体高用测杖测量。腿臀围指用卷尺由左侧后膝前缘突起, 绕经两股后面, 至右侧后膝前缘突起的水平半周, 衡量腿臀部肌肉发育程度。

体尺指数包括: 育肥指数=体重(kg)/体高(cm)×100%; 体长指数=体斜长(cm)/体高(cm)×100%; 体躯指数=胸围(cm)/体斜长(cm)×100%; 胸围指数=胸围(cm)/体高(cm)×100%; 管围指数=前管围(cm)/体高(cm)×100%。

1.3.2 育肥羊实验群测定指标 断奶重, 90 日龄重, 135 日龄重, 180 日龄重, 并计算料肉比。

1.4 统计分析

使用 EXCEL 2007 录入数据和初步整理, 采用 SPASS22.0 统计软件对数据进行方差分析 (ANOVA) 和多重比较 (Duncan's)。

2 结果与分析

2.1 黄淮杜泊羊体型外貌特征

黄淮杜泊羊有黑头和白头两个类群, 黑头种群头部、颈前部被毛和皮肤呈黑色, 体躯被毛和皮肤呈白色, 部分肛门和阴门周围被毛和皮肤呈黑色;

白头种群全身被毛和皮肤均呈白色, 无杂毛。黄淮杜泊羊头脸部清秀, 耳中等偏大、稍下垂, 公母羊均无角, 鼻梁稍隆起, 嘴部宽深。公羊颈部粗短, 母羊颈部稍细长, 公母羊头、颈、肩均结合良好。胸部宽深、肋骨开张, 背腰平直、体质结实丰满, 体型呈桶状, 后躯肌肉发达呈双肌臀。四肢较高且粗壮, 蹄质坚实, 瘦尾。

2.2 黄淮杜泊羊生长发育规律

2.2.1 生长强度和生长速度 黄淮杜泊羊公羊 6 月龄和周岁体重达到 24 月龄时公羊体重的 48.67% 和 76.89%, 母羊达到 74.57% 和 92.58%; 6 月龄和周岁公羊体高分别为 24 月龄时的 88.56% 和 94.36%, 母羊为 84.20% 和 92.40%; 公羊体长分别达到 85.33%、95.92%, 母羊分别达到 86.22% 和 99.23%; 胸围公羊分别达到 86.29% 和 89.76%, 母羊分别达到 89.43% 和 91.58%; 腿臀围公羊分别达到 82.48% 和 95.86%, 母羊分别达到 92.36% 和 99.13%。黄淮杜泊羊在周岁前体高、体长、腿臀围增长较快基本接近成熟, 周岁后相对生长和绝对生长趋于缓慢; 而体重和胸围还未成熟, 尤其公羊还有很大的生长空间。

表 2 黄淮杜泊羊公羊体重、体尺累积、相对和绝对生长

Table 2 Weight, body size accumulation, relative and absolute growth of Huanghuai Dorper sheep rams

年龄 Age	体重 Body weight			体高 Body height		
	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative
初生 New born	3.68	0	0	33.40	0	0
45 日龄 45 days	17.30	9.11	371.19	49.23	10.55	47.39
3 月龄 3 months	32.20	9.91	85.69	67.15	11.95	36.40
6 月龄 6 months	58.50	8.77	81.68	71.62	1.49	6.66
12 月龄 12 months	92.43	5.66	58.00	76.31	0.79	6.64
24 月龄 24 months	120.20	2.31	30.04	80.87	0.38	5.97

体长 Body length			胸围 Chest bust			腿臀围 Thighbuttock girth		
累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative
39.43	0	0	27.15	0	0	33.23	0	0
55.35	10.61	40.38	67.28	26.75	147.81	38.15	3.28	14.8
69.28	9.28	25.17	88.15	13.91	31.02	54.44	10.86	42.69
76.32	2.35	10.16	99.42	3.76	12.79	62.18	2.58	14.22
85.79	1.58	12.41	103.41	0.66	4.01	72.26	1.68	16.21
89.44	0.30	4.25	115.21	0.98	11.41	75.38	0.26	4.31

注: kg·月⁻¹ 为体重绝对生长速度, 每月增重千克数; cm·月⁻¹ 指体尺绝对生长速度, 每月增加厘米数; 相对值 (%) 指指标增加百分比。A: 累积/kg Accumulation, B: 绝对/kg·月⁻¹ Absolut, C: 相对/% Relative

Note: kg·month⁻¹ refers to absolute growth rate of body weight, weight gain kilograms per month; cm·month⁻¹ refers to absolute growth rate of body size, body size gain centimeters per month; relative value (%) refers to the percentage increase of indicators.

表 3 黄淮杜泊羊母羊体重、体尺累积、相对和绝对生长

Table 3 Weight, body size accumulation, relative and absolute growth of Huanghuai Dorper sheep ewes

年龄 Age	体重 Body weight			体高 Body height		
	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative
初生 New born	3.65	0	0	31.52	0	0
45日龄 45days	16.34	8.46	347.67	47.34	10.55	50.19
3月龄 3months	30.30	9.31	85.43	65.33	11.99	38.00
6月龄 6 months	52.45	7.38	73.10	66.45	0.19	1.71
12月龄 12 months	65.12	2.11	24.17	72.92	1.08	9.74
24月龄 24 months	70.34	0.44	8.02	78.92	0.50	8.23

体长 Body length			胸围 Chest bust			腿臀围 Thighbuttock girth		
累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative	累积/kg Accumulation	绝对/kg·月 ⁻¹ Absolut	相对/% Relative
37.27	0	0	24.33	0	0	29.18	0	0
51.47	9.47	38.10	63.24	25.94	159.93	35.45	4.18	21.49
66.36	9.93	28.93	83.27	13.35	31.67	49.54	9.39	39.75
73.64	2.43	10.97	94.12	3.62	13.03	54.43	1.63	9.87
84.75	1.85	15.09	96.39	0.38	2.41	58.42	0.67	7.33
85.41	0.05	0.78	105.25	0.89	9.19	58.93	0.04	0.87

注: kg·月⁻¹为体重绝对生长速度,月增重千克数; cm·month⁻¹指体尺绝对生长速度,月增加厘米数; 相对值(%)指指标增加百分比。

Note: kg·month⁻¹ refers to absolute growth rate of body weight, weight gain kilograms per month; cm·month⁻¹ refers to absolute growth rate o body size, body size gain centimeters per month; relative value (%) refers to the percentage increase of indicators.

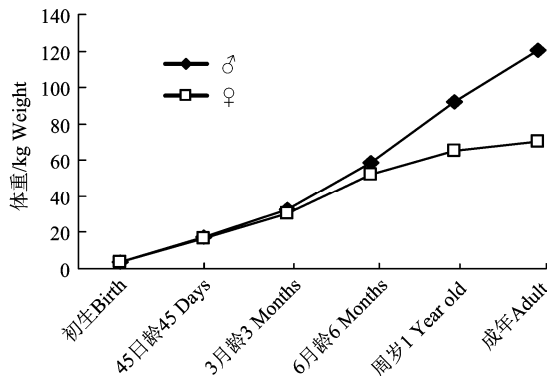


图 1 黄淮杜泊羊公、母羊体重增长规律

Figure 1 The regularity of body weight increase in rams and ewes of Huanghuai Dorper sheep

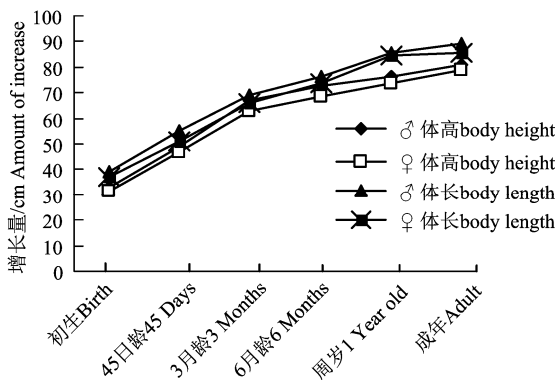


图 2 黄淮杜泊羊公母羊体高、体长增长规律

Figure 2 The regularity of body height and body length increase in rams and ewes of Huanghuai Dorper sheep

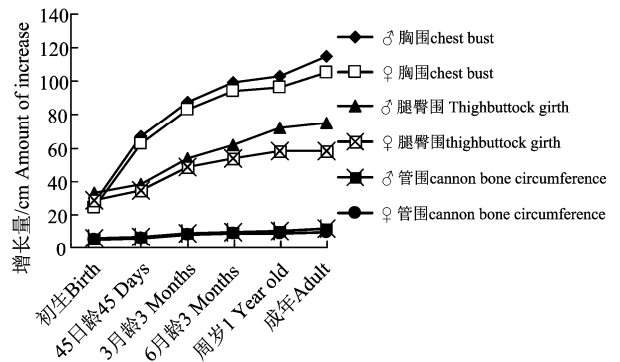


图 3 黄淮杜泊羊胸围、腿臀围、管围增长规律

Figure 3 The regularity of chest bust, thighbuttock girth, cannon bone circumference increase of Huanghuai Dorper sheep

2.2.2 黄淮杜泊羊生长发育曲线 黄淮杜泊羊体重、体斜长、体高、胸围、腿臀围和管围 6 个性状累积生长曲线(图 1, 图 2, 图 3)显示: 公母羊体重、体尺累积生长曲线趋势基本一致, 均表现出早期生长发育速度较快的特点, 并且成熟后的公羊体重、体尺均高于母羊。6 月龄之后, 公母羊体长的增长强度大于体高, 公羊腿臀围生长强度显著高于母羊, 周岁后体长、腿臀围生长强度趋于平稳。体重是成熟最晚的性状, 公羊 6 月龄后生长强度一直保持很高的水平直至成年, 母羊体重增速在 6 月龄后生长强度稍变缓, 周岁后趋于平稳。管围一直处于缓慢平稳增长状态。

2.2.3 黄淮杜泊羊 6 月龄, 周岁、成年公母羊体尺指数比较 表 4 结果显示公羊的育肥指数随着年龄的增加而增大, 而母羊育肥指数周岁前有所增加, 周岁后基本无变化, 可能是母羊担负繁殖任务机体为妊娠和哺乳羔羊消耗较大的缘故。自 45 日龄断奶

后公母羊的胸围指数、体长指数、体躯指数一直维持较高水平, 这些数据说明黄淮杜泊羊的早期生长发育较快, 肉用体型明显, 适合早期肥育。断奶后管围指数变化范围不大, 随着体高的增长也就是直立骨的增长, 全身骨骼相应变粗, 协调发展。

表 4 黄淮杜泊羊体尺指数对比分析

Table 4 Comparative analysis of body size index of Huanghuai Dorper sheep

年龄 Age	性别 Sex	数量 Number	育肥指数 Fattening index	体长指数 Body length index	胸围指数 Chest bust index	管围指数 cannon bone Circumference index	体躯指数 Body index
初生 New born	♂	1 241	11.15±2.12	118.18±12.54	81.82±9.73	18.89±1.37	69.23±8.79
	♀	1 563	11.59±2.35	117.46±13.98	76.19±10.05	16.32±1.26	64.86±6.73
45 日龄 45 days	♂	1 186	35.31±2.27	112.24±11.77	136.73±11.67	13.31±2.21	121.82±11.28
	♀	1 342	33.35±2.67	108.51±10.97	134.04±12.96	12.4±1.77	123.52±12.53
3 月龄 3 months	♂	1 172	47.76±4.56	102.98±11.65	131.34±13.47	12.91±1.67	127.54±10.66
	♀	1 330	46.15±3.98	101.54±13.24	127.69±11.56	11.92±1.86	125.76±14.38
6 月龄 6 months	♂	831	80.97±8.28	106.56±9.88	136.90±15.44	13.35±1.69	130.27±11.55
	♀	657	76.63±4.67	110.82±10.58	137.50±13.27	12.94±1.72	127.81±12.44
12 月龄 12 months	♂	54	121.12±11.33	112.42±15.44	135.51±16.33	13.86±1.96	120.54±18.75
	♀	189	89.30±8.97	116.22±12.77	130.40±13.45	12.5±2.05	113.73±16.65
成年羊 Adult sheep	♂	46	148.63±15.43	110.55±16.35	142.46±11.88	14.89±2.13	128.87±13.28
	♀	145	89.13±11.05	108.22±12.96	133.36±13.54	12.57±2.07	123.22±15.66

表 5 成年黄淮杜泊羊体重、体尺指标对比分析

Table 5 Body weight and body size comparative analysis of Huanghuai Dorper adult sheep

年龄 Age	性别 Sex	数量 Number	体重/kg Body Weight	体高/cm Body height	体斜长/cm Body oblique length	胸围/cm Chest bust	腿臀围/cm Thighbuttock girth	管围/cm cannon bone circumference
成年羊 Adult sheep	♂	46	120.20±18.63 ^A	80.87±3.66 ^A	92.40±3.84 ^A	115.21±9.43 ^A	75.34±6.15 ^A	12.04±1.35 ^A
	♀	145	70.34±10.30 ^B	78.92±3.23 ^B	84.41±3.87 ^B	105.25±8.36 ^B	58.93±7.51 ^B	9.92±1.53 ^B

注: 同列数据间大写字母不同者为差异极显著 ($P < 0.01$); 小写字母不同者为差异显著 ($P < 0.05$), 相同字母者差异不显著 ($P > 0.05$)。下同。

Note: In the Same column, values with different capital letter superscripts mean extremely significant difference ($P < 0.01$); And, with different letter superscripts mean significant differens ($P < 0.05$) while with the same or no letter supscripts mean no significant ($P > 0.05$). The same as below

2.2.4 黄淮杜泊羊成年公母羊体重、体尺比较 表 5 结果显示公、母羊体重差异极显著 ($P < 0.01$), 公、母羊的体斜长、体高、胸围、腿臀围、管围差异均极显著 ($P < 0.01$)。

2.3 肥育效果

2.3.1 肥育期增重对比分析 由表 6 可见, 黄淮杜泊羊 45 d 断奶重和杜寒 F₁、杜湖 F₁ 公羊差别均不显著 ($P > 0.05$), 但和小尾寒羊、杜湖 F₁ 母羊差异显著 ($P < 0.05$); 黄淮杜泊羊 90 d 体重与小尾寒羊母羊差异显著 ($P < 0.05$), 与其他差异均不显著 ($P > 0.05$); 黄淮杜泊羊 135 d 体重和杜寒 F₁ 公羊、杜湖 F₁ 公羊差别不明显 ($P > 0.05$), 与其他差异均显著 ($P < 0.05$); 180 d 出栏体重黄淮杜泊羊公羊显著

高于母羊 ($P < 0.05$), 且显著高于其他品种的公母羊体重 ($P < 0.05$)。黄淮杜泊羊 180 d 出栏日增重公母羊均高于其他品种。

2.3.2 饲料转化水平 黄淮杜泊羊肥育期公、母羊体重达到了 (60.32±1.80) kg 和 (53.37±1.94) kg, 日增重公、母分别为 318.67 g 和 274.30 g (表 6); 料肉比分别为 3.49:1 和 4.05:1 (表 7), 黄淮杜泊羊公、母羊整个育肥期平均料肉比均极显著 ($P < 0.01$) 低于杜寒 F₁、杜湖 F₁ 和小尾寒羊的公、母羊。杜湖 F₁ 公羊育肥期平均料肉比显著低于小尾寒羊公羊 ($P < 0.05$), 杜寒 F₁ 母羊育肥期平均料肉比显著低于小尾寒羊母羊 ($P < 0.05$)。其他组合间料肉比没有明显差异。

表6 不同品种羊肥育效果对比

Table 6 Fattening effects comparison of different sheep breeds

品种 Breeds	性别 Sex	数量 Number	45 天断奶重/kg 45 Days Weaning weight	90 天体重/kg 90 days weight	135 天体重/kg 135 days weight	180 天体重/kg 180 days weight	日增重/g Daily gain
黄淮杜泊羊 Huanghuai Dorper sheep	♂	26	17.30±2.27 ^a	32.52±2.35 ^a	46.12±3.32 ^a	60.32±1.80 ^a	318.67
杜寒 F ₁ Duhan F ₁	♀	26	16.34±1.31 ^a	30.32±2.19 ^a	43.91±4.33 ^a	53.37±1.94 ^b	274.30
杜湖 F ₁ Duhu F ₁	♂	24	17.12±2.33 ^a	31.16±2.09 ^a	43.26±3.82 ^{ab}	53.55±4.43 ^b	265.78
杜湖 F ₁ Duhu F ₁	♀	23	16.44±1.81 ^a	30.35±2.01 ^a	41.32±4.05 ^{bc}	48.32±3.56 ^c	233.78
杜湖 F ₁ Duhu F ₁	♂	28	16.82±1.67 ^a	32.78±2.17 ^a	44.83±3.40 ^{ab}	50.22±2.41 ^{bc}	254.81
杜湖 F ₁ Duhu F ₁	♀	25	14.94±1.28 ^b	30.61±1.98 ^a	39.90±1.83 ^{bc}	42.62±4.87 ^d	205.04
小尾寒羊 Small tailed han sheep	♂	21	14.43±3.35 ^b	27.33±3.35 ^b	40.35±2.31 ^c	53.37±4.59 ^b	288.44
小尾寒羊 Small tailed han sheep	♀	20	13.62±3.11 ^b	25.42±3.75 ^b	34.52±5.42 ^d	45.73±4.50 ^{cd}	237.85

表7 育肥羊各个阶段平均料肉比

Table 7 Average feed-meat ratio of fattening sheep in each stage

阶段 stage	品种 Breeds	料肉比 Feed-meat ratio	
		♂	♀
46~90 d	黄淮杜泊羊 Huanghuai Dorper sheep	1.77 ±0.12 ^A	1.93 ±0.23 ^{Aa}
	杜寒 F ₁ Duhan F ₁	2.08 ±0.17 ^B	2.19 ±0.22 ^B
	杜湖 F ₁ Duhu F ₁	1.57 ±0.15 ^C	1.79 ±0.24 ^{Ab}
	小尾寒羊 Small tailed han sheep	2.58 ±0.32 ^D	2.97 ±0.35 ^C
91~135 d	黄淮杜泊羊 Huanghuai Dorper sheep	3.39 ±0.44 ^{Aa}	3.40 ±0.32 ^A
	杜寒 F ₁ Duhan F ₁	4.13 ±0.50 ^{Ba}	4.76 ±0.42 ^B
	杜湖 F ₁ Duhu F ₁	3.56 ±0.28 ^{Aa}	5.17 ±0.47 ^C
	小尾寒羊 Small tailed han sheep	4.39 ±0.33 ^{Bb}	6.59 ±0.52 ^D
136~180 d	黄淮杜泊羊 Huanghuai Dorper sheep	5.42 ±0.54 ^A	8.13 ±0.88 ^A
	杜寒 F ₁ Duhan F ₁	8.10 ±0.92 ^B	12.42 ±1.12 ^B
	杜湖 F ₁ Duhu F ₁	13.25 ±1.22 ^C	14.71 ±1.40 ^C
	小尾寒羊 Small tailed han sheep	7.31 ±0.68 ^D	8.92 ±0.97 ^D
平均 Average	黄淮杜泊羊 Huanghuai Dorper sheep	3.49 ±0.45 ^A	4.05 ±0.56 ^A
	杜寒 F ₁ Duhan F ₁	4.46 ±0.63 ^{Bab}	5.32 ±0.96 ^{Ba}
	杜湖 F ₁ Duhu F ₁	4.17 ±0.85 ^{Ba}	5.64 ±0.66 ^{Bab}
	小尾寒羊 Small tailed han sheep	4.77 ±0.62 ^{Bb}	6.07 ±0.85 ^{Bb}

注: 同阶段同列数据间大写字母不同者为差异极显著($P<0.01$); 小写字母不同者为差异显著($P<0.05$), 相同字母者差异不显著($P>0.05$)。

Note: In the Same column in each stage, values with different capital letter superscripts mean extremely significant difference ($P<0.01$); And, with different letter superscripts mean significant differens ($P<0.05$) while with the same or no letter supscripts mean no significant ($P>0.05$).

3 讨论与结论

3.1 生长发育规律

从黄淮杜泊羊体型外貌和各阶段的体重、体尺等指标测定结果来看, 该品种羊肉用特征明显。从体重、体尺的累计生长和相对生长来看, 周岁前除体重和胸围还未达到成熟外, 体高、体长、腿臀围、管围在周岁前都基本发育成熟。45 d 断奶后胸围指数、体长指数和体躯指数一直维持较高水平, 说明该品种羊早期生长发育较快, 适合早期育肥。体长

指数、胸围指数、体躯指数与同年龄段杜蒙杂交羊^[6]比较, 体长指数低于杜蒙杂交羊, 胸围指数和体躯指数高于杜蒙杂交羊。

3.2 生长发育性能

从初生重来看, 黄淮杜泊羊公、母羔羊之间差别不明显, 与其他羊品种报道的初生重比较相对偏低^[7-9]。初生重受同胎只数的影响比较大, 黄淮杜泊羊具有多胎性, 平均窝产羔数在 1.76 个, 初生重偏低属于正常; 另外, 在生产中为避免妊娠后期胎儿过大可能造成母羊难产情况的发生, 黄淮杜泊羊羊

场在母羊妊娠后期控制了精饲料的饲喂量, 可能是造成羔羊初生重偏低的原因之一。

45 d 断奶重主要反映母羊的哺乳水平、羔羊的遗传性能、饲喂和护理水平以及品种的适应性, 黄淮杜泊羊 45 d 断奶重公、母羔羊分别达到了 (17.30±2.27) kg 和 (16.34±1.31) kg, 侧面印证了黄淮杜泊羊的遗传稳定性和母羊的哺乳能力。杜寒 F₁、杜湖 F₁ 均表现出了明显的杂交优势, 小尾寒羊虽然是中原农区饲养量最大的绵羊品种, 但从羔羊断奶重可以看出, 相对肉用品种来讲, 其舍饲水平和专门化肉羊还有一定差距^[10-11], 同时, 90 d 体重小尾寒羊母羊最低, 这也是培育黄淮杜泊羊的原因之一。

黄淮杜泊羊 135 d 体重和杜寒 F₁ 公羊、杜湖 F₁ 公羊差别不明显, 与其他差异均显著; 180 d 出栏体重黄淮杜泊羊公、母羊之间差异显著, 均显著高于其他品种公、母羊体重, 黄淮杜泊母羊与杜寒 F₁ 公羊、杜湖 F₁ 公羊、小尾寒羊公羊体重相当。说明杜湖 F₁ 在 5 月龄前生长发育性能表现突出, 但 5 月龄以后, 由于其受到湖羊体格小的遗传, 生长发育基本成熟, 后续育肥受到限制。但杜寒羊、小尾寒羊虽然在前期生长发育性能表现一般, 但后续育肥还能延续^[9,12-13]。

料肉比是肉羊对饲草料转化利用能力的反映, 从本试验结果来看, 黄淮杜泊羊公、母羊料肉比分别为 3.49:1 和 4.05:1, 与世界上优秀的肉用绵羊基本一致^[14-15], 饲料转化率高于实验对照的其他品种的公、母羊。杜湖 F₁ 在 3 月龄前料肉比相对低, 而后期急剧上升; 杜寒 F₁、小尾寒羊料肉比上升相对平稳。该结果进一步证实了杜湖 F₁ 早期生长发育具有明显优势, 后期育肥受到限制; 杜寒 F₁、小尾寒羊虽然在前期生长发育性能表现一般, 但后期育肥持续性较好; 黄淮杜泊羊 180 d 前育肥效果好, 生产中超过 180 d 后继续育肥饲料转化降低。

黄淮杜泊羊早期生长发育速度快, 在周岁前体高、体长、腿臀围等性状基本接近成熟。从体尺指

数评价黄淮杜泊羊肉用体型明显, 育肥期饲料转化率高, 在黄淮地区适合作为专门化肉羊品种进行产业化推广。

参考文献:

- [1] 徐康铭, 秦娜, 丁强, 等. 黄淮平原秸秆资源及利用现状调查[J]. 现代农业科技, 2012(3): 297-298.
- [2] 农业部. 全国肉羊遗传改良计划(2015-2025)[EB/OL]. (2015-06-01). http://jiuban.moa.gov.cn/zwllm/ghjh/201506/t20150610_4696277.htm.
- [3] 农业部. 全国草食畜牧业发展规划(2016-2020) [EB/OL]. (2016-07-06). http://www.moa.gov.cn/govpublic/XMYS/201607/t20160711_5201767.htm.
- [4] 权凯, 方先珍. 羊场卫生防疫[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2013.
- [5] 赵有璋. 羊生产学[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [6] 赵丽娜, 关晓婕, 那日森. 杜泊羊与蒙古羊杂交羔羊生长发育规律的研究[J]. 畜牧与饲料科学, 2014, 35(7): 9-10.
- [7] 崔绪奎, 王金文, 张果平, 等. 鲁西黑头羊育肥性能测定试验[J]. 山东农业科学, 2017, 49(10): 106-108.
- [8] 田越, 王金文, 孟宪锋, 等. 鲁中肉羊育肥与产肉性能研究[J]. 中国草食动物科学, 2018, 38(5): 65-67.
- [9] 韩战强, 刘长春, 李鹏伟, 等. 澳湖、杜湖杂交一代羊育肥效果观察及经济效益分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018(20): 78-79.
- [10] 王金文, 崔绪奎, 王德芹, 等. 鲁西黑头羊肉质特性研究[J]. 中国草食动物科学, 2012, 32(S1): 394-396.
- [11] ABDEL-BAKI A A S, ALMALKI E, AL-QUARISHY S. Prevalence and characterization of hydatidosis in Najdi sheep slaughtered in Riyadh city, Saudi Arabia[J]. Saudi J Biol Sci, 2018, 25(7): 1375-1379.
- [12] 楚惠民, 宫本芝, 王富国, 等. 小尾寒羊育肥性能试验研究[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2013, 29(2): 67-68.
- [13] 刘光武, 徐先英, 贺访印. 陶寒 F₁、波寒 F₁ 与小尾寒羊育肥试验研究[J]. 中国畜牧兽医, 2008, 35(9): 155-156.
- [14] 常庆玲, 崔亚利, 敦伟涛, 等. 寒泊羊与小尾寒羊育肥效果及肉品质比较研究[J]. 中国畜牧杂志, 2014, 50(5): 75-79.
- [15] ALMALKI E, AL-QUARISHY S, ABDEL-BAKI A A S. Assessment of prevalence of hydatidosis in slaughtered sawakny sheep in Riyadh city, Saudi Arabia[J]. Saudi J Biol Sci, 2017, 24(7): 1534-1537.