

网络出版时间:2015-10-13 08:46

DOI:10.13207/j.cnki.jnwafu.2015.11.005

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20151013.0846.010.html>

黑麦草颗粒饲料对扬州鹅生产性能与器官生长的影响

占今舜,夏 晨,詹 康,杨宏波,刘 红,霍永久,林 淼,赵国琦

(扬州大学 动物科学技术学院,江苏 扬州 225009)

[摘 要] **【目的】**研究黑麦草粉颗粒饲料对扬州鹅生长性能、屠宰性能和器官的影响。**【方法】**选择体质量相近(出壳时间和体质量基本一致)、健康的扬州鹅 300 只,将其随机分为对照组和试验 I、II、III、IV 组共 5 组,每组 3 个重复,每个重复 20 只,分别饲喂黑麦草粉添加量(质量分数)依次为 0(CK),12%,16%,20% 和 24% 的日粮 21 d 后,测定试鹅的各项生长性能和屠宰性能指标。**【结果】**II 和 III 组试验终末体质量、平均日采食量和平均日增质量显著高于对照组($P<0.05$),而料质量比低于对照组($P>0.05$);试验 III 组宰前活质量、屠体质量、半净膛质量、全净膛质量、腿肌质量、腿肌率、胫骨质量和胸肌质量均显著高于对照组($P<0.05$),试验 II 组的腹脂质量最低,各处理组之间的屠体率、半净膛率、全净膛率、腹脂率和胸肌率差异不显著($P>0.05$);试验 II 组的肝质量、腺胃质量和胸腺质量显著高于对照组($P<0.05$),而试验 III 和 IV 组的肌胃质量和胰腺质量显著高于对照组($P<0.05$),各试验组的心质量均高于对照组,但各试验组间差异均不显著($P>0.05$)。试验 III 组的空肠、盲肠、回肠长度以及肠道总长均显著大于对照组($P<0.05$)。**【结论】**添加不同水平的黑麦草粉颗粒饲料均能够在一定程度上提高扬州鹅的生长性能和屠宰性能,促进肠道生长,且以添加量为 20% 时效果最好。

[关键词] 黑麦草;扬州鹅;生长性能;屠宰性能

[中图分类号] S835.5;S543⁺.609.9

[文献标志码] A

[文章编号] 1671-9387(2015)11-0029-06

Effects of ryegrass pellet diet on production performance and organ growth of Yangzhou geese

ZHAN Jin-shun, XIA Chen, ZHAN Kang, YANG Hong-bo,

LIU Hong, HUO Yong-jiu, LIN Miao, ZHAO Guo-qi

(College of Animal Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China)

Abstract: **【Objective】**This study investigated the effects of ryegrass pellet feed on growth performance, slaughter performance and organ growth of Yangzhou geese. **【Method】**A total of 300 healthy geese with similar weights were randomly divided into 5 groups with 3 replicates per group and 20 geese per replicate. The 5 groups had ryegrass levels of 0 (Control), 12%, 16%, 20% and 24%, respectively. After 21 days, growth indexes and slaughter indexes were measured. **【Result】**Compared with the control group, the FBW, ADG and ADFI of groups II and III were significantly higher ($P<0.05$), but the F/G values were lower ($P>0.05$). The live weight before slaughter, slaughtering weight, semi-eviscerated weight, eviscerated weight, breast muscle weight, leg muscle ratio, tibia weight and leg muscle weight of group III were significantly higher than those of control ($P<0.05$). The abdominal fat weight of group II was the lowest.

[收稿日期] 2014-03-26

[基金项目] 国家“十二五”科技支撑计划项目(2011BAD17B02)

[作者简介] 占今舜(1985—),男,江西玉山人,在读博士,主要从事动物营养与饲料科学研究。E-mail: zhanjs1023@sina.com

[通信作者] 赵国琦(1964—),男,吉林长春人,教授,博士生导师,主要从事微生态营养与分子营养研究。

The carcass rate, semi-eviscerated ratio, eviscerated ratio, abdominal fat ratio and breast muscle ratio had no differences among all groups. Compared with the control group, the liver weight, glandular stomach weight and thymus weight of group II, as well as the muscular stomach and pancreas weight of groups III and IV were significantly higher ($P<0.05$), while the heart weight of all groups were higher. The jejunum length, cecum length, ileum length, duodenum length and length of total intestinal in group III were also significantly higher ($P<0.05$). 【Conclusion】 Feeding ryegrass meal improved the growth performance and slaughter performance of Yangzhou geese and the recommended rate was 20%.

Key words: ryegrass; Yangzhou goose; growth performance; slaughter performance

黑麦草为禾本科牧草,喜温润气候,具有耐低温、耐盐碱,生长期分蘖力旺盛,再生能力强、可多次刈割利用等优点,是一种优质的牧草资源,适宜饲喂猪^[1-2]、牛^[3-4]、羊^[5]和兔^[6]等。黑麦草品种很多,目前推广种植的黑麦草为多花黑麦草,其营养价值较高。据报道,黑麦草的粗蛋白含量达 20%(占干物质)左右,生物学效价达 70%左右。但是,黑麦草直接用作饲料时,其利用率只有 20%~30%,深加工后其利用率可达 60%~80%^[7-8],因此可以将黑麦草深加工成草粉、草颗粒等,以提高其利用率。

鹅肉不仅营养价值高,还具有药用食疗的功能。随着人们生活水平的提高,鹅肉作为绿色食品将会越来越受到人们的青睐。扬州鹅是我国首次利用国内鹅种资源育成的新品种,具有遗传性能稳定、早期生长快、耐粗饲且肉质鲜美、肉蛋白质含量高等特点。研究发现,对皖西白鹅^[9]、合浦雏鹅^[10]和兴国灰鹅^[11]饲喂新鲜黑麦草,能够提高其生长性能,降低成本,增加经济效益。然而,关于黑麦草粉制成的颗粒饲料对扬州鹅生长性能等的影响目前还鲜见报道。为此,本研究用添加不同比例黑麦草粉的颗粒饲料饲喂扬州鹅,研究其对扬州鹅生长和屠宰性能的影响,以期有效利用黑麦草资源提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

将种植在扬州大学广陵校区试验田的多花黑麦草(初花期)进行刈割后,经过晒干、粉碎,然后根据饲料配方,采用 20 型颗粒饲料机组将其制成颗粒饲料进行试验。黑麦草粉的营养成分(质量分数)为:干物质 86.03%,粗蛋白质 18.76%,粗纤维 23.24%,粗脂肪 2.94%,无氮浸出物 33.05%,粗灰分 7.98%,钙 0.68%,磷 0.36%。

1.2 试验设计和饲养管理

动物试验于 2012-12 在扬州大学实验农牧场试验基地进行。选用出壳时间和体质量基本一致的

49 日龄健康扬州鹅 300 只,将其随机分为 5 组,分别为对照组(CK)和试验 I、II、III、IV 组,各组鹅颗粒饲料的黑麦草粉添加量(质量分数)依次为 0、12%、16%、20%和 24%。每组 3 个重复,每个重复 20 只,整个饲养试验为期 21 d。试验鹅采取网上饲养,人工控温、添料,自由采食、饮水,并按常规程序进行免疫接种。试验基础日粮配方及营养水平(质量分数)见表 1。

1.3 测定指标及方法

1.3.1 生产性能指标 试验前称体质量,即为初始体质量(IBW)。在整个试验期间,每天记录饲料消耗量,在试验结束时对扬州鹅禁食(自由饮水)12 h,然后称体质量,即为终末体质量(FBW),计算平均日增质量(ADG)、平均日采食量(ADFI)和料质量比(F/G)。

1.3.2 屠宰性能指标 在试验结束时,从每组中选取 6 只扬州鹅进行屠宰,测定屠体质量、半净膛质量、全净膛质量、胸肌质量、腿肌质量、腹脂质量、胫骨质量等指标。

屠体质量是经过放血,去除羽毛、脚角质层、趾壳和喙壳后的质量;半净膛质量是屠体去除气管、食道、嗦囊、肠、脾、胰、胆和生殖器官、肌胃内容物以及角质膜后的质量;全净膛质量是由半净膛质量减去心、肝、腺胃、肌胃、肺和腹脂的质量;腿肌质量是去腿骨、皮肤、皮下脂肪后的全部腿肌质量;胸肌质量是整块去皮胸肌的质量。然后进行以下计算:

半净膛率 = 半净膛质量 / 宰前体质量 × 100%,
全净膛率 = 全净膛质量 / 宰前体质量 × 100%,
腿肌率 = 腿肌质量 / 全净膛质量 × 100%,
胸肌率 = 胸肌质量 / 全净膛质量 × 100%,
腹脂率 = 腹脂质量 / (全净膛质量 + 腹脂质量) × 100%。

1.3.3 器官质量和肠道长度的测定 将屠宰后的扬州鹅固定,腹部朝上打开胸腹部,分离出心脏、肝脏、脾脏、肌胃、腺胃、胰腺和胸腺等主要器官,用生

理盐水清洗器官的血污,再去除表面脂肪,然后吸干表面水分,用分析天平称质量。其中肌胃称质量前需去除食糜及内角质层,并洗净、沥干。十二指肠、空肠、回肠以及盲肠的长度,用精确度为 0.1 cm 的刻度尺进行测量。

表 1 试验基础日粮配方及营养水平(质量分数)

Table 1 Diet formula and nutrient levels of basic diet (Mass fraction)

项目 Item	成分 Component	对照组 Control group	试验Ⅰ组 Group I	试验Ⅱ组 Group II	试验Ⅲ组 Group III	试验Ⅳ组 Group IV
原料组成 Ingredient	玉米/%Corn	59.60	56.55	50.00	43.38	36.75
	豆粕/%Soybean meal	20.40	24.95	25.60	26.32	27.05
	麸皮/%Wheat bran	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	黑麦草草粉/%Ryegrass meal	0.00	12.00	16.00	20.00	24.00
	大豆油/%Soybean oil	0.00	1.50	3.40	5.30	7.20
	预混料/%Premix	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	合计/%Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
营养水平 Nutrient level	代谢能/(MJ·kg ⁻¹)ME	11.06	11.04	11.04	11.04	11.04
	粗蛋白/% CP	15.98	15.99	15.98	15.99	15.99
	粗纤维/% CF	3.33	6.28	7.58	8.88	10.18
	中性洗涤纤维/% NDF	8.11	16.53	18.71	20.89	23.07
	钙/% Ca	1.02	1.01	1.01	1.02	1.02
	有效磷/% AP	0.40	0.39	0.40	0.39	0.39

注:预混料由扬州大学饲料厂提供,其中维生素 A≥200 000 U/kg,维生素 D₃≥45 000 U/kg,维生素 E≥300 IU/kg,维生素 K₃≥20 mg/kg,维生素 B₁≥10 mg/kg,维生素 B₂≥120 mg/kg,维生素 B₆≥20 mg/kg,维生素 B₁₂≥0.2 mg/kg,烟酸≥600 mg/kg,泛酸≥180 mg/kg,叶酸≥10 mg/kg,生物素≥0.8 mg/kg,胆碱≥7 g/kg,铁≥1.2 g/kg,铜≥0.2 g/kg,锰≥1.9 g/kg,锌≥1.8 g/kg,碘≥10 mg/kg,硒≥6 mg/kg。营养水平为计算值。

Note:The premix was provided by feed mill of Yangzhou University and its ingredients were as follow: V_A≥200 000 U/kg, V_{D₃}≥45 000 U/kg, V_E≥300 IU/kg, V_{K₃}≥20 mg/kg, V_{B₁}≥10 mg/kg, V_{B₂}≥120 mg/kg, V_{B₆}≥20 mg/kg, V_{B₁₂}≥0.2 mg/kg, nicotinic acid≥600 mg/kg, pantothenic acid≥180 mg/kg, folic acid≥10 mg/kg, biotin≥0.8 mg/kg, choline≥7 g/kg, Fe≥1.2 g/kg, Cu≥0.2 g/kg, Mn≥1.9 g/kg, Zn≥1.8 g/kg, I≥10 mg/kg, and Se≥6 mg/kg. Nutrient levels were calculated values.

2 结果与分析

2.1 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅生长性能的影响

由表 2 可知,试验Ⅱ和Ⅲ组扬州鹅终末体质量显著高于其他各组($P<0.05$);对照组平均日采食

1.4 数据处理与分析

试验所得数据先用 Excel 进行初步处理,再以 SPSS 17.0 中的 ANOVA 程序进行单因素方差分析,以 LSD 法进行多重比较,试验数据以“平均值±标准差”表示,以 $P<0.05$ 为差异显著性判断标准。

量和平均日增质量显著低于各试验组($P<0.05$);对照组和试验Ⅳ组的料质量比高于其他各组,但各处理差异并不显著($P>0.05$)。以上结果可以说,黑麦草颗粒饲料具有提高扬州鹅生长性能的作用,其中试验Ⅱ和Ⅲ组的效果优于其他各组。

表 2 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅生长性能的影响

Table 2 Effects of ryegrass pellet feed on growth performance of Yangzhou geese

处理 Treatment	初始体质量/ (kg·只 ⁻¹) IBW	终末体质量/ (kg·只 ⁻¹) FBW	平均日采食量/g ADFI	平均日增质量/g ADG	料质量比 F/G
CK	2.24±0.43	3.09±0.52 b	245.19±8.60 c	42.95±1.59 c	5.03±0.05
I	2.22±0.35	3.12±0.42 b	263.20±10.23 b	48.58±2.11 a	4.90±0.06
II	2.20±0.29	3.24±0.43 a	293.25±10.02 a	50.99±1.44 a	4.94±0.11
III	2.25±0.36	3.30±0.32 a	278.20±14.93 a	46.63±2.12 b	4.89±0.07
IV	2.23±0.30	3.15±0.48 b	270.19±4.20 a	49.40±2.07 a	5.03±0.06

注:同列数据后标不同小写字母表示各处理间差异显著($P<0.05$),标相同字母或无字母表示差异不显著($P>0.05$)。下表同。
Note:Different lowercase letters mean significant difference ($P<0.05$) while same or no letters mean insignificant difference ($P>0.05$). The same below.

2.2 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅屠宰性能的影响

由表 3 可知,试验Ⅱ~Ⅳ组扬州鹅的宰前活质量显著高于对照组和试验Ⅰ组($P<0.05$);试验Ⅲ

和Ⅳ组的屠体质量显著高于对照组和试验Ⅰ组($P<0.05$);试验Ⅱ~Ⅳ组的半净膛质量显著高于对照组($P<0.05$),其中以试验Ⅲ组最高,并且试验

Ⅲ组的全净膛质量和腿肌质量也显著高于对照组($P<0.05$);试验Ⅰ~Ⅳ组的胸肌质量均显著高于对照组($P<0.05$);试验Ⅱ组的腹脂质量显著低于除Ⅰ组之外的其他各试验组($P<0.05$),且其他各组之间差异不显著($P>0.05$);试验Ⅲ和Ⅳ组胫骨

质量显著高于对照组($P<0.05$);各处理组之间的屠体率、半净膛率、全净膛率、腹脂率和胸肌率差异不显著($P>0.05$)。以上结果说明,黑麦草颗粒饲料具有改善扬州鹅屠宰性能的功能,其中试验Ⅲ组的效果较好。

表 3 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅屠宰性能的影响

Table 3 Effects of ryegrass pellet feed on slaughter performance of Yangzhou geese					
处理 Treatment	宰前活质量/ (kg·只 ⁻¹) Slaughter live weight	屠体质量/ (kg·只 ⁻¹) Slaughtering weight	屠体率/% Carcass rate	半净膛质量/ (kg·只 ⁻¹) Semi-eviscerated weight	半净膛率/% Semi-eviscerated ratio
CK	2.95±0.19 b	2.60±0.17 c	0.88±0.00	2.32±0.14 a	0.79±0.01
Ⅰ	3.03±0.20 b	2.67±0.17 b	0.88±0.01	2.43±0.19 ab	0.80±0.01
Ⅱ	3.22±0.29 a	2.83±0.24 ab	0.88±0.00	2.58±0.23 b	0.80±0.01
Ⅲ	3.39±0.32 a	2.97±0.28 a	0.88±0.00	2.72±0.27 c	0.80±0.00
Ⅳ	3.22±0.12 a	2.84±0.12 a	0.88±0.01	2.58±0.10 b	0.80±0.01

处理 Treatment	全净膛质量/ (kg·只 ⁻¹) Eviscerated weight	全净膛率/% Eviscerated ratio	腿肌质量/ (kg·只 ⁻¹) Leg muscle weight	腿肌率/% Leg muscle ratio	胫骨质量/ (kg·只 ⁻¹) Tibia weight
CK	1.99±0.01 b	0.68±0.04	110.90±8.78 b	7.52±0.21 b	18.62±3.80 b
Ⅰ	2.31±0.19 ab	0.72±0.02	131.30±10.69 a	7.74±0.26 ab	19.31±2.41 ab
Ⅱ	2.37±0.22 a	0.78±0.06	116.91±5.78 b	7.90±0.34 a	18.75±6.23 ab
Ⅲ	2.48±0.23 a	0.73±0.04	133.71±9.65 a	8.17±0.18 a	21.18±0.77 a
Ⅳ	2.30±0.13 ab	0.73±0.04	124.43±10.86 ab	7.71±0.29 b	20.94±4.70 a

处理 Treatment	腹脂质量/ (kg·只 ⁻¹) Abdominal fat weight	腹脂率/% Abdominal fat ratio	胸肌质量/ (kg·只 ⁻¹) Breast muscle weight	胸肌率/% Breast muscle ratio	
CK	101.09±11.10 a	3.42±0.19	94.77±3.46 c	6.43±0.19	
Ⅰ	100.24±11.15 ab	3.12±0.15	109.61±10.15 a	6.82±0.28	
Ⅱ	97.79±12.44 b	3.22±0.20	106.60±7.23 a	7.04±0.04	
Ⅲ	105.45±14.18 a	3.30±0.14	110.40±11.93 a	6.51±0.14	
Ⅳ	104.16±5.67 a	3.23±0.06	103.37±2.58 b	6.42±0.08	

2.3 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅器官质量的影响

由表 4 可知,各处理组扬州鹅心质量差异不显著($P>0.05$),试验Ⅱ组肝质量显著高于试验Ⅰ组和对照组($P<0.05$),试验Ⅲ组脾质量显著高于试验Ⅰ组和对照组($P<0.05$),试验Ⅲ和Ⅳ组的胰腺、

肌胃质量、腺胃质量显著高于试验Ⅰ组和对照组($P<0.05$),试验Ⅱ和Ⅳ组的胸腺质量显著高于试验Ⅰ和对照组($P<0.05$)。以上结果说明,添加黑麦草粉的颗粒饲料具有提高扬州鹅体内器官质量的作用,其中试验Ⅲ和Ⅳ组的处理效果较好。

表 4 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅器官质量的影响

Table 4 Effects of ryegrass pellet feed on organs weight of Yangzhou geese								g
处理 Treatment	心 Heart	肝 Liver	脾 Spleen	肌胃 Muscular stomach	腺胃 Gland stomach	胰腺 Pancreas	胸腺 Thymus	
CK	25.07±6.07	76.89±8.17 b	3.44±0.08 b	64.77±6.29 c	9.36±0.53 a	7.13±2.95 b	3.31±0.43 b	
Ⅰ	26.68±4.58	94.13±16.34 b	3.35±0.52 b	67.25±3.79 b	9.52±0.34 a	8.12±2.34 b	3.78±0.75 b	
Ⅱ	27.89±3.05	102.93±14.20 a	4.24±0.73 ab	67.66±7.70 bc	11.36±2.30 b	10.43±3.00 ab	7.46±1.20 a	
Ⅲ	28.07±4.73	101.85±27.02 ab	6.01±2.34 a	79.46±6.98 a	12.19±1.96 b	11.57±2.05 a	5.59±2.38 ab	
Ⅳ	27.98±4.56	89.50±19.02 ab	5.19±1.10 ab	80.88±0.42 a	14.27±0.43 b	11.15±1.59 a	6.11±1.14 a	

2.4 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅肠道长度的影响

由表 5 可知,各处理组扬州鹅的十二指肠和回肠长度差异不显著($P>0.05$),试验Ⅰ~Ⅲ组的空肠长度显著长于对照组和试验Ⅳ组($P<0.05$),试验Ⅲ组的盲肠长度显著高于试验Ⅰ组和对照组

($P<0.05$),试验Ⅱ和Ⅲ组的肠段总长度显著高于试验Ⅰ组和对照组($P<0.05$)。以上结果说明,黑麦草颗粒饲料具有促进扬州鹅肠道生长的作用,其中试验Ⅲ组的效果最好。

表 5 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅肠道长度的影响

Table 5 Effects of ryegrass pellet feed on intestinal length of Yangzhou geese

cm

处理 Treatment	十二指肠 Duodenum	空肠 Jejunum	回肠 Ileum	盲肠 Cecum	肠段总长度 Total length of intestinal segment
CK	32.00±2.00 a	74.33±6.03 b	66.83±9.25 a	42.67±5.03 b	215.33±23.46 b
I	32.67±1.16 a	78.33±3.79 a	68.33±8.02 a	43.67±11.50 b	217.17±22.25 b
II	33.00±2.65 a	82.67±8.08 a	72.00±6.25 a	46.00±6.93 ab	245.17±12.75 a
III	36.83±6.45 a	82.00±3.00 a	76.33±6.81 a	50.00±9.17 a	230.00±20.81 a
IV	33.33±2.02 a	71.33±11.60 b	68.67±7.10 a	43.33±3.06 ab	226.67±16.86 ab

3 讨论与结论

3.1 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅生长性能的影响

黑麦草是一种优质牧草,具有鲜草产量高、品质好等优点。随着生育期的推移,黑麦草粗蛋白含量逐渐下降,其干物质中蛋白含量一般为 18%~20%,且蛋白质的营养价值较高。除此之外,黑麦草还含有丰富的维生素、钙、磷以及未知生长因子。新鲜的黑麦草柔嫩多汁,适口性好,是畜禽良好的青绿饲料之一。研究表明,给猪、牛和羊饲喂新鲜的黑麦草,能够提高其采食量和日增质量,改善其生长性能^[12-14]。鹅是以采食粗饲料为主的家禽,对黑麦草中的能量、粗蛋白、粗脂肪以及钙、磷等具有较好的消化能力。在能量和粗蛋白摄入量一致的条件下,随着日粮粗纤维含量的提高,鹅对粗纤维、中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维的消化率逐渐提高^[15-17]。已有研究表明,用新鲜的黑麦草饲喂皖西白鹅、合浦鹅以及兴国灰鹅,均能够提高其生长性能,增加经济效益^[9-11]。在一定范围内,提高饲料纤维的含量,相应能够提高扬州鹅的采食量,促进体质量增加。在本试验中,随着饲料中黑麦草添加量的增大,饲料的纤维含量升高,扬州鹅的采食量和日增质量均明显提高,但是当饲料中的纤维素过高时,由于纤维素比重小、体积大、消化时间长,延长了胃排空的时间,导致产生饱腹感,进而降低了鹅只的采食量;另外,饲料中过量的纤维还会占用配方空间,使有效营养占比减少进而摄取不足,还会影响其他营养物质的消化吸收,从而对扬州鹅的生长表现出一定的抑制作用。

3.2 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅屠宰性能的影响

黑麦草中含有丰富的粗纤维,鹅能够有效利用饲料中的粗纤维。周世霞^[18]研究了饲料粗纤维水平对朗德鹅的影响,结果发现各试验组间屠宰率、半净膛率和全净膛率差异不显著,但半净膛质量、胸肌质量、腿肌质量增加,腹脂质量降低。另外,张亚俊等^[19]研究发现,不同纤维素添加水平对扬州鹅屠宰率、半净膛率、全净膛率、胸肌率、腿肌率的影响无显

著差异。屠宰率、半净膛率和全净膛率等差异不显著的原因是因为黑麦草颗粒饲料提高了扬州鹅的器官质量所致。占今舜等^[20]研究发现,添加 16%黑麦草粉的颗粒饲料能够提高鹅半净膛率、全净膛率、胸肌率,降低腹脂质量和腹脂率。本研究结果与其不完全相同,可能是因为试验动物的生长阶段及饲料组成的差异所致。

3.3 黑麦草颗粒饲料对扬州鹅器官的影响

本试验结果表明,黑麦草颗粒料可以促进扬州鹅心脏和肝脏的生长和发育,进而促进其对营养物质的吸收和利用。另外,在本试验中,黑麦草颗粒饲料提高了扬州鹅脾脏和胸腺等免疫器官的质量,说明其在一定程度上能够改善免疫功能。肠道是畜禽消化和吸收营养物质的器官,日粮纤维对鹅消化道的生长以及肠道的形态结构有较大的影响,饲喂高纤维饲料能够刺激鹅胃肠道的发育,能够增加肌胃的质量^[21]。周世霞^[18]研究发现,随着饲料纤维水平的提高,十二指肠、空肠、回肠和盲肠的长度不断增长。本试验结果也发现,黑麦草粉颗粒饲料促进了胃肠道的生长,说明其能够改善扬州鹅胃肠道的消化功能,促进营养物质的消化和吸收。但是添加过多的黑麦草,会导致纤维含量过高,而扬州鹅对纤维的消化吸收能力较为有限,过高纤维量会影响其他营养物质被肠道的消化和吸收,反而不利于扬州鹅肠道的生长和发育。

从本试验结果来看,黑麦草颗粒饲料能够提高扬州鹅的生长性能,并可以改善其屠宰性能,促进肠道等消化吸收器官的生长,其中以添加黑麦草粉的质量分数为 20%时的效果最佳。

[参考文献]

[1] 王进波,齐莉莉,刘建新.黑麦草替代部分精料对生长肥育猪胴体组成和肉质的影响[J].中国畜牧杂志,2004,40(9):21-23.
Wang J B,Qi L L,Liu J X,et al. Effects of ration replaced partially by ryegrass on carcass composition and meat quality [J]. Chinese Journal of Animal Science,2004,40(9):21-23. (in Chinese)

[2] 吕廷伟,王爱国.黑麦草粉大体积日粮对杜洛克母猪繁殖性能

- 的影响 [J]. 中国农业大学学报, 2001, 6(3): 101-106.
- Lü T W, Wang A G. Effect of forage rye hay-based diets on reproductive performance on duroc sows [J]. Journal of China Agricultural University, 2001, 6(3): 101-106. (in Chinese)
- [3] Kerth C R, Braden K W, Cox R, et al. Carcass, sensory, fat color, and consumer acceptance characteristics of Angus-cross steers finished on ryegrass (*Lolium multiflorum*) forage or on a high-concentrate diet [J]. Meat Science, 2007, 75: 324-331.
- [4] Fonseca A J M, Cabrita A R J, Nogueira C S S, et al. Lactation responses of dairy cow to whole-crop wheat or ryegrass silages [J]. Animal Feed Science and Technology, 2005, 118: 153-160.
- [5] Cao Y C, Gao Y, Xu M, et al. Effect of ADL to aNDF ratio and ryegrass particle length on chewing, ruminal fermentation, and in situ degradability in goats [J]. Animal Feed Science and Technology, 2013, 186: 112-119.
- [6] 陈培赛. 肉兔冬春育肥期黑麦草和精料的适宜比例探讨 [J]. 浙江畜牧兽医, 2003(1): 7-8.
- Chen P S. Investigation on the reasonable ratio of concentrate with ryegrass for the rex rabbit in winter and spring season [J]. Zhejiang Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2003(1): 7-8. (in Chinese)
- [7] 张磊, 刘东燕, 邵涛. 黑麦草的饲用价值及其应用前景 [J]. 草业科学, 2008, 25(4): 64-69.
- Zhang L, Liu D Y, Shao T. The feeding value and utilization prospect of *Lolium multiflorum* [J]. Pratacultural Science, 2008, 25(4): 64-69. (in Chinese)
- [8] 孔凡德. 黑麦草的研究与利用前景 [J]. 四川草原, 2002(2): 29-31.
- Kong F D. Study on ryegrass and prospect of utilization [J]. Journal of Sichuan Grassland, 2002(2): 29-31. (in Chinese)
- [9] 左瑞华, 薄金水, 程再琳, 等. 黑麦草对皖西白鹅仔鹅生长的影响 [J]. 湖北畜牧兽医, 2006(2): 38-39.
- Zuo R H, Bo J S, Cheng Z L, et al. Effect of ryegrass on growth of Wanxi whiter geese [J]. Hubei Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2006(2): 38-39. (in Chinese)
- [10] 莫兴荣, 伍贤军. 黑麦草养鹅的试验效果 [J]. 中国畜牧杂志, 2000, 36(4): 40-41.
- Mo X R, Wu X J. Effect of ryegrass on feeding geese [J]. Chinese Journal of Animal Science, 2000, 36(4): 40-41. (in Chinese)
- [11] 刘林秀, 谢明贵, 谢金防, 等. 不同黑麦草饲喂量对兴国灰鹅育肥及屠宰性状的影响 [J]. 水禽世界, 2009(2): 33-35.
- Liu L X, Xie M G, Xie J F, et al. Effect of different amount ryegrass feeding on fattening and slaughter performance of Xingguo gray geese [J]. Waterfowl World, 2009(2): 33-35. (in Chinese)
- [12] 项社进, 朱相如, 江径伟. 黑麦草饲喂金华两头乌猪的饲养效果试验 [J]. 浙江畜牧兽医, 2009(5): 19-20.
- Xiang S J, Zhu X R, Jiang J W, et al. The effect of ryegrass feeding on the performance of Jinhua pig [J]. Zhejiang Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2009(5): 19-20. (in Chinese)
- [13] Zaman M S, Mir Z, Mir P S, et al. Performance and carcass characteristics of beef cattle fed diets containing silage from intercropped barley and annual ryegrass [J]. Animal Feed Science and Technology, 2002, 99: 1-11.
- [14] Molle G, Decandia M, Fois N, et al. The performance of Mediterranean dairy sheep given access to sulla (*Hedysarum coronarium* L.) and annual ryegrass (*Lolium rigidum* Gaudin) pastures in different time proportions [J]. Small Ruminant Research, 2003, 49: 319-328.
- [15] 尹福泉, 贾汝敏, 黄冠庆, 等. 多花黑麦草饲喂广东灰鹅营养价值的评定 [J]. 中国草食动物, 2009, 29(3): 49-50.
- Yin F Q, Jia R M, Huang G Q, et al. Evaluate on the value of *Lolium multiflorum* in Guangdong gray geese [J]. China Herbivores, 2009, 29(3): 49-50. (in Chinese)
- [16] 尹福泉, 贾汝敏, 王润莲, 等. 生长鹅对多花黑麦草营养成分利用率的研究 [J]. 中国草食动物, 2009, 29(2): 37-39.
- Yin F Q, Jia R M, Wang R L, et al. Study on the nutrient utilization of *Lolium multiflorum* in growth geese [J]. China Herbivores, 2009, 29(2): 37-39. (in Chinese)
- [17] 王宝维, 刘光磊, 张名爱, 等. 五龙鹅对黑麦草结构日粮消化代谢规律的研究 [J]. 畜牧兽医学报, 2004, 35(5): 510-515.
- Wang B W, Liu G L, Zhang M A, et al. Regulations for the digestion coefficient of configurable ration of ryegrass of Wulong goose [J]. Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica, 2004, 35(5): 510-515. (in Chinese)
- [18] 周世霞. 日粮粗纤维水平对朗德鹅生长性能, 血清生化指标和胃肠道发育的影响 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2006.
- Zhou S X. Effects of crude fiber in diet on growth performance, blood biochemical indexes and gastrointestinal development in Landes geese [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2006. (in Chinese)
- [19] 张亚俊, 杨海明, 王志跃. 不同纤维素添加量对扬州鹅生长性能和屠宰性能的影响 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(13): 5453-5454, 5458.
- Zhang Y J, Yang H M, Wang Z Y, et al. Study on the effects of different addition amount of cellulose on the growth performance and slaughter performance of Yangzhou goose [J]. Journal of Anhui Agricultural Science, 2008, 36(13): 5453-5454, 5458. (in Chinese)
- [20] 占今舜, 夏晨, 刘苏娇, 等. 黑麦草对扬州鹅生长性能、屠宰性能和血液生化指标的影响 [J]. 草业学报, 2015, 24(2): 168-175.
- Zhan J S, Xia C, Liu S J, et al. Effect of ryegrass on growth, carcass traits and blood biochemical indices of Yangzhou geese [J]. Acta Pratacultural Sinica, 2015, 24(2): 168-175. (in Chinese)
- [21] 姜玉杰, 张桂山. 鹅对日粮纤维消化机理的研究 [J]. 吉林农业大学学报, 2008, 30(4): 559-564.
- Lou Y J, Zhang G S. Study on digestive mechanism of dietary fiber in geese [J]. Journal of Jinlin Agricultural University, 2008, 30(4): 559-564. (in Chinese)