

环境温度和测定方法对 鸡饲料代谢能测值的影响

杨琳 杜荣 张子仪

(中国农业科学院畜牧所, 北京)

摘要 采用析因法研究了环境温度、测定方法、饲料类型对蛋鸡料与肉鸡料的表现代谢能(AME)、内源能排出量(EEL)、真代谢能(TME)等测值的影响。环境温度设计三个范围: 5~15℃、20~25℃、30~36℃; 代谢能测定方法有常规全收法、32小时排空法、48小时排空法; 共用150只成年公鸡进行了测定。

结果表明, 环境温度对AME、EEL、TME有极显著影响。与20~25℃条件相比, 在5~15℃时AME值呈降低趋势, EEL和TME呈增加趋势; 在30~36℃时AME呈增加趋势, EEL和TME呈下降趋势。AME、EEL和TME的变化程度还与测定方法及饲料类型有关。

在20~25℃环境温度条件下, 无论全收法、32小时排空法和48小时排空法测定AME值; 或用32小时法与48小时法测定TME值都未见方法间存在显著差异, 可见这几种方法在适温条件下是可以通用的。

关键词: 环境温度 方法 代谢能 鸡

目前世界上常用的鸡饲料代谢能测定方法主要有古典全收法、Sibbald氏的TME法、Farrell氏的AME法(简称AMEF法)。全收法和AMEF法主要用于测定饲料的表现代谢能(AME), Sibbald氏的TME法主要用于测定真代谢能(TME)。全收法排泄物收集时间是5天, AMEF法规定为42小时, Sibbald的TME法规定为48小时。最近我国通用的代谢能排空法, 排泄物收集时间定为48小时(特殊单个饲料从排空屠宰试验决定), 用于测定AME或TME值^[19]。

据报道, 饲料AME或TME受环境温度和季节因素的影响^[6, 12-14, 17], 但其他学者未观察到环境温度的效应^[8, 9, 15, 16, 18]。由于测定方法、代谢能的表示形式(AME或TME)以及试验日粮等诸多因素的变异, 造成报道的结果不尽一致。迄今尚鲜见把环境温度、测定方法和试验日粮类型综合起来进行研究的报道, 作者认为探明这三个因素对代谢能测值的影响, 对于确定代谢能测定方法的准则, 获得更加客观可信的数据具有重要意义。

1 材料和方法

1.1 试验设计

收稿日期: 1991-12-30

环境温度设置 5~15℃、20~25℃、30~36℃三个范围;测定方法采用全收法、32 小时排空法、48 小时排空法;饲料采用一种蛋鸡料和一种肉鸡料(具体见表 1)。

1.2 试验动物和饲料组成

由 200 只星杂 579 商品代育成公鸡,经免疫和驱虫处理后继续饲养,直至成年体重,分组挑选出体重接近、无恶癖、身体健康的公鸡 150 只用作试验。全收法每一处理组 5 只鸡,排空法为每一处理组 10 只鸡自身对照,每只鸡单独记录。

试粮组成见表 2

1.3 样品采集及测定项目

试粮预试和环境温度适应期为 11 天,第 12 天开始进入正式试验。全收法在预试期每日定量给料,正式试验也是每定量给料,收集五天排泄物。排空法是禁食 32 或 48 小时后强饲 50 克风干颗粒饲料,收集 32 或 48 小时排泄物,然后再空腹收集 32 或 48 小时“内源”排泄物。排泄物的收集采用韩友文等(1982)提出的肛门缝瓶法^[2]

饲料和排泄物样品水分含量遵照 GB-6435-86 执行。样品热值用美国 Parr 公司生产的 4250 型自动热量计测定。

试验结果进行三因子有互作模型的方差分析,多重比较采用 Duncan 氏新复极差法。

2 试验结果

2.1 环境温度和测定方法对饲料表观代谢能测值的影响。

用全收法测定 AME 值时,三个环境温度组间差异极显著($P < 0.01$);用 32 小时法或 48 小时法时,低温组(5~15℃)极显著低于适温组(20~25℃)和高温组(30~36℃)($P < 0.01$),但适温组与高温组之间差异不显著($P < 0.05$)(见表 3)

在 5~15℃或 30~36℃环境条件下,用全收法测得 AME 值与 48 小时法测值之间差异极显著($P < 0.01$),但在本试验三种环境温度条件下,全收法与 32 小时法或 48 小时法之间差异都不显著($P > 0.05$)。

在 20~25℃时,三种方法间 AME 测值无显著差异($P > 0.05$)。总的说来,环境温度和测定方法对饲料的 AME 值有一定影响,但其影响和程度不够敏感。

2.2 环境温度、及排空处理时间对真代谢能测值的影响。

表 1 试验设计

测定方法	试粮类型	环境温度		
		5~15℃	20~25℃	30~36℃
常规	蛋鸡料	1	2	3
全收法	肉鸡料	4	5	6
32 小时排空法	蛋鸡料	7	8	9
48 小时排空法	肉鸡料	10	11	12
32 小时排空法	蛋鸡料	13	14	15
48 小时排空法	肉鸡料	16	17	18

用 32 小时法测定 TME 值时,低温组和适温组极显著高于高温组($P < 0.01$);用 48 小时法测定时,低温组 TME 值高于适温组($P < 0.01$),适温组高于高温组($P < 0.01$)(见表 4)。在本试验设计的三种环境温度条件下,无论用 32 小时排空法或用 48 小时排空法都未见排空处理时间对 TME 测值产生显著影响($P > 0.05$)。

2.3 测试方法及测试环境对内源能排出量的影响。

表2 试验饲粮组成及营养成分

日粮及营养(%)	蛋鸡料	肉鸡料
玉米	61.07	63.46
豆饼	17.50	25.00
麦麸	5.0	2.00
苜蓿粉		2.00
鱼粉	7.00	5.00
骨粉	1.00	1.50
石粉	8.00	
贝壳粉		0.50
食盐	0.20	0.25
蛋氨酸 g/kg	0.3	0.9
添加剂 g/kg	2.0	2.0
代谢能(MJ/kg)	11.53	12.38
粗蛋白质	16.5	19.7
粗纤维	2.5	3.3
钙	3.57	1.08
磷	0.57	0.63
赖氨酸	0.78	0.99
蛋氨酸	0.30	0.37

响,尤其是低温(5~15℃)条件下更明显。

Farrell 和 Swain, (1977)^[11]、山琦昌良和张子仪(1980)、Dale 和 Fuller(1981)^[7]都说明环境温度显著影响 EEL。山琦昌良等(1980)的报道还表明环境温度显著影响 TME 值。吴克谦等(1980)也报道季节变化,玉米和槐叶的 TME 值也变化^[4]。

由上可见,环境温度确实对饲粮代谢能测值有影响,但用 AME 为指标时往往不易区分,而用 TME 指标时则较为敏感。

表3 环境温度和测定方法对两种鸡饲粮 AME 测值的影响

单位: MJ/kg

测定方法	饲粮类型	5~15℃	20~25℃	30~36℃
常规全收法	蛋鸡料	12.83±0.03	13.24±0.04	13.48±0.09
	肉鸡料	13.43±0.03	13.87±0.01	14.50±0.14
	平均	13.13±0.11 ^{XA}	13.56±0.11 ^{XB}	13.99±0.20 ^{XC}
32小时排空法	蛋鸡料	12.36±0.10	13.15±0.07	13.14±0.07
	肉鸡料	13.49±0.06	14.01±0.04	13.85±0.05
	平均	12.92±0.16 ^{XYA}	13.58±0.11 ^{XB}	13.50±0.09 ^{XYB}
48小时排空法	蛋鸡料	11.86±0.09	12.83±0.03	12.67±0.08
	肉鸡料	13.36±0.09	13.85±0.04	13.45±0.10
	平均	12.58±0.21 ^{YA}	13.34±0.24 ^{XB}	13.06±0.11 ^{YB}
	总平均	12.83±0.11 ^A	13.49±0.11 ^B	13.43±0.08 ^B

①表中数据为 $\bar{X} \pm Se$, 后同;

②A, B, C, 表同一横行之间差异显著性, 字母不同者为差异显著或极显著, 字母相同者为差异不显著, 后同;

③XYE, 为同一竖行, 不同方法间比较, 后同;

用 32 小时及 48 小时排空处理所测得的 EEL 都受环境温度的影响, 低温组高于适温组, 而适温组高于高温组(见表 5)。

本试验三个温度范围内都表明, 32 小时法估测的 EEL 低于 48 小时法($P < 0.01$)。

3 讨论

本试验说明, 环境温度对 AME、TME、EEL 等值的影响程度与测试方法有关。Matterson (1970)、Lei 等(1970)、Gison 等(1972)用全收法测得环境温度对试验 AME 值影响不显著, 但 Davis 等(1972, 1973)、Swain 和 Farrell(1975)的结果说明全收法可检测出环境温度对 AME 值的影响, Charalambous 和 Daghir(1976)把季节对 AME 测值的影响归结为是由于环境温度差异所引起。山琦昌良和张子仪(1980)用 48 小时法测定鸡配合饲料的 AME 值不受环境温度的影响, 但对 TME 值有影响。^[3] 本试验用于三种方法均检测出试验的 AME 值受环境温度影

表4 环境温度和测定方法对TME值的影响

测定方法	饲料类型	5~15℃	20~25℃	30~36℃
32小时排空法	蛋鸡料	14.53±0.09	14.31±0.12	13.92±0.12
	肉鸡料	15.58±0.09	15.28±0.07	14.57±0.07
	小平均	15.05±0.32 ^{x,A}	14.79±0.17 ^{x,A}	14.24±0.12 ^{x,B}
48小时排空法	蛋鸡料	14.48±0.08	14.41±0.08	13.77±0.15
	肉鸡料	15.96±0.26	15.00±0.19	14.30±0.17
	小平均	15.22±0.32 ^{x,A}	14.70±0.14 ^{x,B}	14.04±0.14 ^{x,C}
	总平均	15.08±0.18 ^A	14.75±0.11 ^B	14.14±0.09 ^C

表5 环境温度和测定方法对EEL的影响

测定方法	饲料类型	5~15℃	20~25℃	30~36℃
32小时排空法	蛋鸡料	108.40±1.93	50.65±2.89	37.88±0.93
	肉鸡料	97.50±6.47	58.72±3.02	33.06±1.57
	平均	102.95±3.74 ^{x,A}	54.69±2.39 ^{x,B}	35.47±1.18 ^{x,C}
48小时排空法	蛋鸡料	124.85±3.48	73.62±3.77	56.71±1.95
	肉鸡料	113.94±7.48	77.01±3.37	44.50±3.63
	小平均	119.40±4.04 ^{y,A}	75.31±2.45 ^{y,B}	50.60±2.81 ^{y,C}
	总平均	111.18±3.50 ^A	65.00±2.09 ^B	43.04±2.28 ^C

在适温(20~25℃)条件下,全收法、32小时排空法、48小时排空法三种方法估测试粮 AME 无显著差异,但在高温工作条件下,这三种方法之间发现有显著差异,尤其高温时差异更大。Farrell (1978)报道 24 小时、48 小时、72 小时排空法估测 AME 值无显著差异^[10]。但 Chami 等(1980)报道 24 小时法与 48 小时法测定 AME 有显著差异^[5]。本研究表明,在适温区测定 AME 时,无论用全收法 32 小时排空法或 48 小时排空法都可以获得近似值,但当超出或低于这个温度范围时,则有必要注意方法之间的差异,这一规律,表现在用 TME 值表达代谢能值时尤为明显。但在 32 小时排空法与 48 小时排空法之间都未见有显著差别。

总之,评价环境温度对 AME、TME、EEL 等估测值的影响时,必须注意是用何种方法获得的资料。在适温条件下,方法之间的影响可以忽略。

4 结语

鸡饲料代谢能测值受控于测试方法及测试环境条件。以表观代谢能值为指标表达时,在适温条件下无论用全收法、32 小时排空法、或 48 小时排空法都未见显著差别;但高温或低温条件下则在三种方法间的表现显著差异。以真代谢能值为指标表达时,则在所用两种方法即 32 小时测出的复代谢能值都明显地表现出受控于测试环境温度的规律。主要是由于低温及高温影响内源能排出量引起的。为此,作为研究环境温度对鸡饲料代谢能测值时,选用真代谢能比表观代谢能值敏感,而且有利于发现新问题。

本文承东北农学院王庆镐教授、北京农业大学杨传任教授提出宝贵意见,谨致谢意。

参考文献

- 1 张子仪,韩友文·中国畜牧杂志,1985,5:3-7
- 2 韩友文,吴成坤·东北农学院学报,1982,2:115
- 3 张子仪,山琦昌良·中国农业科学院畜牧研究所研究年报,1980
- 4 吴克谦等·中国农业科学院畜牧研究所研究年报,1980
- 5 Chami O B et al. Poultry Sci., 1980,59:569
- 6 Charalambous K et al. Poultry Sci., 1976,55:1657
- 7 Dale N M et al. Poultry Sci., 1981,60:1504
- 8 Davis R H et al. J. Agri. Sci. (Camb). 1972,79:363
- 9 Davis R H et al. J. Agri. Sci. (Camb). 1973,81:173
- 10 Farrell D J. Brit. Poultry Sci., 1978,19:303
- 11 Farrell D J et al. Brit. Poultry Sci., 1977,18:725
- 12 Husseing O FL et al. Poultry Sci., 1980,59:2307
- 13 Lei K Y et al. Can. J. Anim. Sci., 1970,50:285
- 14 Olson D W et al. Poultry Sci., 1970,49:1422
- 15 Olson D W et al. Poultry Sci., 1971,50:1612
- 16 Olson D W et al. Poultry Sci., 1972,51:1915
- 17 Peterson C F et al. Poultry Sci., 1969,48:1857
- 18 Swain S et al. Poultry Sci., 1975,54:513
- 19 Yamazaki S, and Z. Y. Zhang. Brit. Poultry Sci., 1982,23:447

EFFECTS OF AMBIENT TEMPERATURE AND BIOASSAYS ON METABOLIZABLE ENERGY VALUES OF POULTRY'S DIET

Yang Lin, Du Rong, Zhang Ziyi
(Institute of Animal Science, CAAS, Beijing)

140 adult star-cross 579 roosters and the $3 \times 3 \times 2$ or $3 \times 2 \times 2$ factorial design were adopted to investigate the effects of ambient temperatures, bioassays and diet types on metabolisable energy values of the poultry's diets. Ambient temperatures ranged from 5-15°C, 20-25°C, 30-36°C. Bioassays were included the conventional, the TME-32h and the TME-48h methods.

Ambient temperature (T_a) had significant effects on values of apparent metabolizable energy (AME) and true metabolizable energy (TME) of the diets, and excretory amounts of endogenous energy (EEL). AME were decreased in the condition of low temperature (5-15°C), compared with moderate temperature (20-25°C); EEL, TME were decreased in the environment of high temperature (30-36°C).

In the range of moderate temperature, AME measured values by the three methods had no difference.

Results indicated that there were some interrelations between temperature, bioassays and diets on AME, TME and EEL measurements.

key words: Ambient temperature, Bioassays, Metabolizable energy, Poultry