

来航鸡肌肉中肌苷酸含量的分析*

贾靖国

(西北农业大学兽医系)

摘 要

以纸层析法测定了来航鸡肌肉中肌苷酸的含量, 结果表明: 1. 活体所取胸肌中的肌苷酸含量为849.2ug/g, 新宰胸肌中肌苷酸含量为972.9ug/g, 二者差异极显著 ($P < 0.01$); 2. 新宰腿肌中肌苷酸含量为510.5ug/g, 同胸肌相比, 二者差异极显著 ($P < 0.01$); 3. 公、母鸡同部位肌肉中肌苷酸含量相比较, 差异不显著 ($P > 0.05$); 4. 不同条件保藏时, 随着时间延长, 含量均降解, 但在低温下较20—30℃时降解缓慢; 5. 来航鸡与肉用鸡相比较, 其肌肉中肌苷酸均低于成年新浦东鸡肌肉中的含量, 但与75日龄的白洛克、浦东鸡肌肉中的含量相近似。

关键词 来航鸡; 肌苷酸; 胸肌; 腿肌

肌苷酸^[2]是肌细胞内ATP分解的产物, 它关系着肉品的鲜味, 并能弥补感官上检验的不足。国外在这方面作了一定的工作, 国内从1980年起, 上海生化研究所和一些单位分别作了肉用鸡肌肉中肌苷酸含量的比较^[1]、猪的肌肉中肌苷酸含量的测定等工作。

随着养鸡业的飞速发展, 围绕着对淘汰的蛋用鸡如何进一步利用, 已是一个突出问题。为在利用淘汰的来航鸡肌肉方面提供食用依据和在肉品卫生检验中作为一个客观的辅助指标提供依据, 我们作了这方面工作, 现将初步工作报告如下。

材料与方 法

(一) 主要药品与设备

肌苷酸标准液: 5'—磷酸肌苷(上海试剂二厂, 批号810129, 纸层析合格), 配成10.000mg/ml水溶液。

腺苷酸标准液: 5'—腺嘌呤核苷磷酸(中国科学院上海生化研究所, 批号8306050)配成10.000mg/ml水溶液。

253.7nm短波紫外线分析仪(上海顾村电光仪器厂); 751G型分光光度计(上海分析仪器厂)。

*代军、梁威、柳占奇、安晓望同志作了部分工作。

本文于1985年10月14日收到。

(二) 试验动物

随机在市场上购买淘汰的成年健康来航公鸡母鸡各10只, 体重为1.2~2.0公斤。

(三) 方法

1. 采样

活体采样: 固定鸡身, 拔去胸部羽毛, 以70%酒精消毒术部, 切开皮肤, 以有钩镊子夹住胸肌, 用刀取下一定量胸部肌肉。

颈部放血致死实验用鸡: 迅速剥去鸡皮肤, 取下一定量胸部肌肉(以下简称胸肌)与腿部肌肉(以下简称腿肌), 分别放在室温下和0~4℃冰箱中, 供定时取样。

2. 取样与样品处理

由样品中准确称取剪碎的肌肉2.000g放入具塞试管中, 加蒸馏水2ml, 试管加塞后并以塑料布包扎试管盖塞部, 于室温下放置1小时, 随后在水浴锅内煮沸1小时, 冷却后, 将肉渣与肉汤分开, 于肉汤中加氯仿1ml, 充分摇匀, 2500转/分离心10分钟, 取水相层作分析用。

3. 纸层析

在滤纸一端6cm处标出点样位置, 用微量进样器取经处理的水相样品200 μ l, 作斑点长为5.50cm宽0.50cm的点样, 点样同时以电吹风机吹干样点, 后作展层。所用展开剂为异丙醇(A、R西安化学试剂厂)、浓氨水、水(7:2:1 v/v)混合液, 在室温下待展液至滤纸顶端约4~5cm处时, 取出滤纸, 于室温下干燥。在253.7nm紫外线分析仪下观察结果, 并标出肌苷酸斑点范围。剪下肌苷酸斑点, 以0.1000NHCl溶液10ml浸泡20小时后, 用751G型分光光度计在250nm波长下测定其光密度。

结果与讨论

(一) 关于测定方法的探讨

精密度: 经重复性试验(结果见表1), 相对偏差均小于5%。

表1 重复性试验结果

肌苷酸	光 密 度					平均值	标准差	相对偏差 %
100 μ g	0.417	0.421	0.415	0.425	0.428	0.421	0.0054	1.3
200 μ g	0.634	0.631	0.639	0.644	0.638	0.637	0.005	0.8

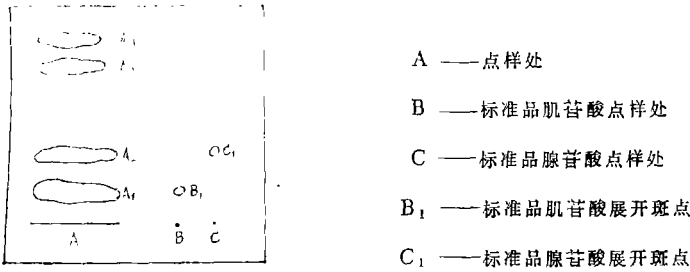
准确度: 表2表明, 回收率均在95%以上。

表2 肌苷酸回收率试验结果(μ g)

方 法	加纯品量(μ g)		
	50	100	100
试样 a (加有标准品)	200	320	269
试样 b (未加标准品)	152	220	174
a - b	48	100	95
回 收 率 (%)	96	100	95
相 对 误 差 (%)	4	0	5

经重复性试验和回收率试验后，说明利用此种方法进行肌苷酸测定是可靠的。

肉汤中肌苷酸的鉴定：提取液经点样、展层分出四个紫外吸收斑点（见图），带A₁与肌苷酸标准品B₁位置相同，带A₂与腺苷酸标准品C₁位置相同，故确认带A₁为肌苷酸。



层析模式图

回归方程的建立：国内报道的资料中是以光密度形式表示肌肉中肌苷酸的含量。为使更直观的了解肌肉中肌苷酸的含量，在波长250nm下，用不同剂量的肌苷酸测得其相应的光密度，求出回归方程为

$$Y = 0.0042X - 0.0026,$$

经显著性检验， $r > 0.01$ ， $p > 0.01$ 差异极显著，即肌苷酸含量与光密度之间有非常显著意义。

肉提取液中肌苷酸的含量：将测定所得的各个光密度，经回归方程计算出含量，再进一步换算成每克肌肉中肌苷酸的具体含量。

(二) 来航鸡肌肉中肌苷酸的含量

来航鸡不同部位肌肉中肌苷酸的含量见表3。

表3 来航鸡不同部位肌肉中肌苷酸的含量 (μg/g)

胸 肌						腿 肌					
公 鸡			母 鸡			公 鸡			母 鸡		
份数	平均值	范 围	份数	平均值	范 围	份数	平均值	范 围	份数	平均值	范 围
10	948	767-1166	10	998	869-1155	10	567	327-692	10	454	274-608

表4 新宰鸡的胸肌与腿肌中肌苷酸含量 (μg/g) 比较

性 别	胸 肌		腿 肌		胸肌占腿肌 (%)	t 检 验
	份数	平均含量	份数	平均含量		
公 鸡	10	948	10	567	167.2	$p < 0.01$
母 鸡	10	998	10	454	215.4	$p < 0.01$

来航鸡胸肌与腿肌中肌苷酸含量的比较(见表4)表明，新宰公鸡胸肌中肌苷酸含量比

腿肌中高67.2%，差异极显著（ $p < 0.01$ ），新宰母鸡胸肌中肌苷酸含量比腿肌中高115.4%，差异极显著（ $p < 0.01$ ）。总之，公、母鸡胸肌中肌苷酸均高于腿肌中肌苷酸的含量。这可能与宰后肌肉中ATP含量及ATP的分解速度有关。

公鸡与母鸡同一部位肌肉中肌苷酸含量的比较见表5。可以看出，公鸡胸肌中肌苷

表5 公、母鸡同一部位肌肉中肌苷酸含量（ $\mu\text{g/g}$ ）比较

肌肉名称	公鸡	母鸡	公鸡占母鸡（%）	t 检验
胸 肌	948	998	96.9	$p > 0.05$
腿 肌	567	454	124.9	$p > 0.05$

酸含量占母鸡胸肌中肌苷酸含量的96.9%，差异不显著（ $p > 0.05$ ），公鸡腿肌中肌苷酸占母鸡腿肌中肌苷酸含量的124.9%，差异不显著（ $p > 0.05$ ），结果表明公、母鸡同一部位肌肉中肌苷酸含量基本是一致的。

活体采取胸肌与新宰鸡的胸肌中肌苷酸含量的比较结果表明，活体采取胸肌（20份中肌苷酸含量平均为849.2 $\mu\text{g/g}$ ；新宰后的胸肌（20份）中肌苷酸含量平均为972.9 $\mu\text{g/g}$ ，二者差异极显著（ $p < 0.01$ ）。

动物有机体在宰前是处于动态平衡。宰后胸肌中肌苷酸含量较活体采样中胸肌的肌苷酸高，可能与鸡宰后ATP首先分解有关。

（三）不同保藏条件下来航鸡肌肉中肌苷酸含量

在20~25℃、28.5~30℃时，不同时间中胸肌和腿肌中肌苷酸的含量见表6。

表6 20~25℃、28.5~30℃时不同时间中肌苷酸含量（ $\mu\text{g/g}$ ）

项 目		时 间 （小时）					
		0	8	16	24	32	40
胸 肌 (10份)	含 量	997 (969)	790 (740)	530 (507)	278 (328)	178 (161)	111 (95)
	与新宰相对减少%		19.14 (23.60)	45.52 (47.68)	71.55 (66.15)	81.78 (83.83)	88.64 (90.20)
腿 肌 (10份)	含 量	499 (622)	280 (272)	168 (166)	92 (111)	63 (86)	55 (63)
	与新宰相对减少%		43.89 (47.89)	66.33 (68.20)	81.56 (78.74)	87.37 (83.52)	88.98 (87.93)

注：括弧内数值为28.5—30℃下不同时间中肌苷酸含量。

由20~25℃和28.5~30℃条件下每隔8小时测定一次的结果可以看出，不管是胸肌还是腿肌，其肌苷酸的含量均随着时间的延长而降解，而且降解速度较快，胸肌中的肌苷酸在16小时几乎降解了50%，腿肌中的肌苷酸在16小时降解了66%以上。32小时时，胸肌与腿肌中的肌苷酸均降解了80%以上。

以上情况表明了动物被宰杀后，肌苷酸的合成反应迅速下降或停止，而分解反应在磷酸脂酶的作用下继续进行。

0~4℃冰箱中保存的胸肌和腿肌,每隔24小时测定其肌苷酸含量,结果见表7。由表7可以看出,在0~4℃冰箱内保藏的肌肉中肌苷酸亦随时间延长而降解,且在第7天时胸肌中肌苷酸降解了36.09%;腿肌中肌苷酸降解了27.26%。

表7 0~4℃下不同时间中肌肉内肌苷酸含量(μg/g)

项 目		时 间 (小时)							
		0	24	48	72	96	120	144	168
胸 肌	含 量	942	903	813	783	747	724	670	602
(14份)	与新宰相对减少%		4.32	13.69	16.88	20.70	23.14	28.87	36.09
腿 肌	含 量	543	534	513	497	474	447	426	395
(14份)	与新宰相对减少%		1.65	5.52	8.74	12.71	17.68	21.55	27.26

试验结果还表明,利用普通冰箱保藏肉食品也应有时间界限,如鸡的肌肉中肌苷酸在第7天时将损失30%左右,尽管与一般常温比较,降解速度缓慢了许多,但普通冰箱只能降低酶的活性,并不能使酶的催化作用完全终止。

(四) 来航鸡与肉用鸡肌肉中肌苷酸含量的比较*

来航鸡与成年新浦东肉鸡胸肌中肌苷酸含量的比较见表8。

表8 来航鸡与成年新浦东肉鸡胸肌中肌苷酸含量(μg/g)

品 种	公 鸡		母 鸡	
	份 数	平均含量	份 数	平均含量
来 航	10	793	10	906
新 浦 东	16	909	17	999.6
来航占新浦东%	87.23		90.64	

来航鸡与三个品种的75日龄肉用鸡胸肌中肌苷酸含量的比较表明:白洛克胸肌中肌苷酸含量为837.6μg/g;新浦东胸肌中肌苷酸含量为719.76μg/g;浦东鸡胸肌中肌苷酸含量为856.6μg/g;成年来航鸡胸肌中肌苷酸平均值为824μg/g。可以看出成年来航鸡胸肌中肌苷酸含量与75日龄的白洛克、浦东鸡胸肌中肌苷酸含量相近似;成年来航鸡胸肌中肌苷酸含量高于75日龄新浦东鸡胸肌中肌苷酸的含量。

新浦东成年鸡与其仔鸡肌肉中肌苷酸含量比较见表9。

表9 新浦东成年鸡与其仔鸡肌肉中肌苷酸含量(μg/g)比较

品 种	胸 肌		腿 肌	
	份 数	平均含量	份 数	平均含量
成 年 鸡	33	955.40	32	644.70
仔 鸡	35	719.76	48	628.10
成年占仔鸡%	132.89		100.76	

* 肉用鸡含量系上海生化所所作,因只有总均值,无法进行t检验。

由表9看出,成年鸡肌肉肌苷酸含量高于仔鸡肌肉中的肌苷酸,可初步表明在一定范围内,随着年龄增加,肌肉中的肌苷酸含量也有相应的增加,尤其是胸肌中肌苷酸含量增加更为明显。

参 考 文 献

- [1]刘望夷:肉用鸡肌肉中肌苷酸含量的比较,《中国农业科学》,(4)1980:79-82。
[2](英)D.T.普卢默著,吴翠等译:《实用生物化学导论》,科学出版社,1985。

AN ANALYSIS OF THE AMOUNT OF INOSINE MONOPHOSPHATE (IMP) IN MUSCLES OF LEGHORNS

Jia Jingguo

(*Department of Veterinary, Northwestern Agricultural University*)

Abstract

Paper chromatography was used to determine an amount of inosine monophosphate (IMP) in muscles of leghorns. The results showed in the following:

(1) an amount of IMP in the breast of living leghorns was $849.2\mu\text{g/g}$ while that in the breast of newly-slaughtered ones was $972.9\mu\text{g/g}$. Thus, there was a significant difference between the two ($P < 0.01$); (2) an amount of IMP in the legs of newly-slaughtered leghorns was $510.5\mu\text{g/g}$, in comparison with that in the breast, there was a significant difference between the two ($P < 0.01$); (3) In comparison with an amount of IMP in muscles of the same locations of cocks and hens, there was no significant difference ($P > 0.05$); (4) when preserved in different conditions with the times prolonged, an amount of IMP was catabolized, but under low temperature, catabolizing was slower than that in $20-30^{\circ}\text{C}$; and (5) taking leghorns as compared with the meat chickens, an amount of IMP in muscle of leghorns was lower than that in muscle of adult xinpudong chickens, but approximately similar to that in muscle of 75-day white P. R and pudong chickens.

Key words leghorn; inosine monophosphate (IMP); breast; leg