

研究简报

鸵鸟羽毛的成份分析及水解的工艺条件

COMPOSITION AND HYDROLYTIC CONDITIONS OF OSTRICH FEATHER

张淑平 严伯奋 高黎峻 戴益忠

(上海水产大学食品学院, 200090)

ZHANG Shu-Ping, YAN Bo-Fen, GAO Li-Jun, DAI Yi-Zhong

(College of Food Science, SFU, 200090)

关键词 鸵鸟羽毛, 氨基酸, 水解液

KEYWORDS ostrich feather, amino acid, hydrolyzed, solution

中图分类号 Q517, S839

鸵鸟原产于非洲沙漠地带[Cole 1993], 90年代初我国开始引种养殖。目前国内各地均有一定的养殖规模。鸵鸟的皮、肉、蛋等已被开发成附加值很高的有关产品[Anon 1996, Sales 等 1996]。其羽毛、内脏、血等副产品虽然数量大但其开发利用却鲜有报道。为此, 研究如何综合利用这些副产品具有十分重要的意义, 也具有一定的市场需求。羽毛是动物蛋白的重要来源, 本文对鸵鸟羽毛这一新蛋白源的主要成份进行了分析, 并与AA鸡等5种禽类羽毛作了比较, 在此基础上, 研究由鸵鸟羽毛水解制混合氨基酸的工艺条件, 为其开发利用提供参考。

1 材料与方 法

1.1 鸵鸟羽毛

由上海洛克安德鸵鸟有限公司提供, 属1岁龄非洲鸵鸟。

1.2 实验仪器

水解装置; 凯氏定氮仪; 电子天平(精度为 $\pm 0.0002\text{g}$); 日立835氨基酸自动分析仪。

本文项目“鸵鸟养殖副产品的综合利用”, 受上海水产大学青年自选科研基金资助, 代号为科97-38。

收稿日期: 1999-01-18

1.3 测定方法

用凯氏定氮法[黄伟坤 1989]测定鸵鸟羽毛的粗蛋白含量;参照 GB7649—87测定鸵鸟羽毛中各氨基酸含量;用凯氏定氮法测定水解液中的总氮含量并以其占羽毛粗蛋白含量的百分比表示鸵鸟羽毛的水解率。

2 结果与讨论

2.1 鸵鸟羽毛与5种常见羽毛粗蛋白含量的比较

表1 鸵鸟羽毛与其他常见羽毛粗蛋白含量的比较

Tab. 1 Protein content of ostrich feather compared with that of other poultry feather

羽毛种类	鸵鸟(T)	麻鸭	丹麦王鸽	新浦东鸡	尼古拉夫	AA鸡	另5种平均值(X)	T-X	T/X
含量(%)	86.73	91.06	89.23	98.10	80.98	79.92	87.86	-1.13	0.99

从表1可知,鸵鸟羽毛的粗蛋白含量接近于另外5种羽毛的平均值。因此,它是一种重要的新蛋白源,可开发利用。

2.2 鸵鸟羽毛与5种常见羽毛氨基酸组成的对照

作为一种新的蛋白质资源,鸵鸟羽毛有待于开发利用。为了进一步分析其氨基酸组成和含量的特点,按1.3方法进行了分析测定,分析结果与5种常见羽毛的氨基酸组成对照见表2。

表2 鸵鸟羽毛与其他常见羽毛氨基酸组成的对照

Tab. 2 Amino acid composition of ostrich feather compared with that of other poultry feather

羽毛种类	鸵鸟(T)	麻鸭	丹麦王鸽	新浦东鸡	AA鸡	尼古拉火鸡	另5种平均值(X)	T-X	T-X
AA含量(%)									
天门冬氨酸	4.73	6.7	6.5	6.3	5.8	5.7	6.2	-1.47	0.76
苏氨酸	4.98	4.6	5.0	5.6	4.0	3.7	4.58	0.40	1.09
丝氨酸	9.67	11.8	11.6	12.9	11.8	8.6	11.3	-1.63	0.86
谷氨酸	8.62	8.7	9.3	11.3	7.3	8.8	9.08	0.46	0.95
脯氨酸	9.83	6.6	4.3	4.1	3.4	4.6	4.6	5.23	2.14
甘氨酸	4.45	7.5	6.0	6.8	6.0	5.5	7.56	-3.11	0.59
丙氨酸	3.94	4.4	3.1	3.7	3.4	2.9	4.22	-0.28	0.93
胱氨酸	2.90	3.2	2.6	3.9	2.1	2.3	2.9	—	—
缬氨酸	3.93	4.4	6.0	6.9	6.3	5.8	7.0	-3.07	0.56
甲硫氨酸	0.33	0.5	0.3	0.3	0.4	0.2	0.4	-0.07	0.83
异亮氨酸	3.08	3.5	3.8	4.7	4.1	3.9	4.0	-0.92	0.77
亮氨酸	6.05	6.6	6.2	7.4	6.1	5.2	6.26	-0.21	0.97
酪氨酸	2.56	3.1	1.8	1.3	1.1	1.6	1.78	0.78	1.44
苯丙氨酸	2.56	3.6	3.1	4.5	3.8	4.2	3.84	-1.28	0.67
组氨酸	0.78	0.9	1.0	0.8	0.8	1.0	0.9	-0.12	0.87
赖氨酸	0.22	2.1	1.5	1.7	1.5	1.9	1.74	-1.52	0.13
精氨酸	3.82	5.6	6.7	6.9	6.0	5.6	6.16	-2.34	0.62
总量	72.45	85.3	78.1	89.1	74.0	71.2	79.62	-7.17	0.91

注:鸵鸟羽毛经酸处理后,其中胱氨酸被破坏,以另外5种的平均值2.90代之。

从鸵鸟羽毛与另外5种羽毛氨基酸含量的平均值之差 T-X 看,鸵鸟羽毛的脯氨酸含量明显高于另外5种的平均值,是其2.14倍,可作为脯氨酸的重要来源单独提取。另外,酪氨酸含量也明显高于平均值,是其1.44倍,为第二富含氨基酸。但是,赖氨酸含量明显低于平均值,仅为0.13倍,是第一限制性氨基酸,甘氨酸、缬氨酸含量也相对较低。从氨基酸总含量看,高低顺序为:新浦东鸡>麻鸭>丹麦王鸽>AA鸡>鸵鸟>尼古拉火鸡。因此,鸵鸟羽毛可如其它羽毛一样作为氨基酸来源开发利用。如:制成羽毛粉代替鱼粉作饲料;水解后提取氨基酸等[沈银书和霍启光 1996,Parsons 等 1985]。

2.3 鸵鸟羽毛水解工艺条件的确定

羽毛中的蛋白质是靠肽键相互联接而成的,若直接粉碎成羽毛粉用作饲料添加剂则动物对蛋白吸收率极低,若将其水解成水溶性蛋白或氨基酸后再作饲料添加剂则会大大提高蛋白质的吸收利用率。水解法有多种,根据厂家实际生产条件,选择了盐酸水解法。本实验中选用微沸温度。HCL 的浓度对水解率、生产效率及水解过程中氨基酸的破坏程度均有影响,浓度太低水解速率太慢,完全水解所需的时间长,生产效率低;浓度太高,水解速率快,完全水解所需的时间也短,但水解过程中氨基酸破坏程度大,产品营养价值低,而且对设备腐蚀也严重。为此,选用2N、4N、6N 的盐酸溶液来测试水解的具体条件。水解过程中,定期检验水解中的氮含量和水解率。当水解液中氮含量趋向稳定,水解率基本保持不变时,认为水解基本完成[李炳奇 1995]。

从表3可见,若用2N 盐酸作水解液,16小时水解率为96.6%;用4N 盐酸水解12小时,水解率为96.7%;用6N 盐酸水解10小时,水解率为96.8%;以上3种情况下,再延长时间,水解率均提高不大,可认为水解都已基本完成。另外,随着盐酸浓度的增加,完全水解所需要的时间减少,但并不成反比关系。若从原料节约和环境保护的角度考虑,用2N 盐酸溶液更好;若从生产效率的角度考虑,用6N 盐酸为好。生产上可根据设备等具体条件,以此结果为参考加以选择。

表3 不同时间内2.4.6N 盐酸水解液中氮含量及羽毛的水解率
Tab. 3 Nitrogenous content in hydrolyzed solution and rate of hydrolysis of feather at different time in 2.4 and 6N HCl

HCL 浓度	水解时间(hr)	水解液氮含量(mg/mL)			平均值	水解率(%)
		一	二	三		
2N(112°C, 4.8170g)	4	2.05	2.04	2.04	2.04	76.6
	8	2.37	2.38	2.33	2.36	88.7
	12	2.45	2.46	2.46	2.46	92.5
	16	2.60	2.55	2.57	2.57	96.6
	20	2.60	2.55	2.56	2.57	96.6
4N(110°C, 3.5748g)	4	1.55	1.60	1.59	1.58	80.0
	8	1.75	1.77	1.76	1.76	89.1
	12	1.89	1.90	1.94	1.91	96.7
	16	1.93	1.92	1.92	1.92	97.2
	20	1.94	1.92	1.91	1.92	97.2
6N(108°C, 5.1238g)	4	2.33	2.37	2.38	2.36	83.4
	8	2.61	2.61	2.65	2.63	92.9
	10	2.74	2.76	2.72	2.74	96.8
	12	2.78	2.80	2.70	2.76	97.5
	16	2.75	2.76	2.75	2.75	97.2
	20	2.77	2.74	2.75	2.75	97.2

为了分析水解液的营养成分,对其氨基酸的组成含量进行评价[杨朝平和王国莉 1983],对4.9617g 羽毛2N 盐酸中的16小时水解液作了分析(表4)。

表4 4.9617g 羽毛在2N 盐酸中水解16小时,水解液中氨基酸的含量及得率
Tab. 4 The composition and yield of amino acid in 2N HCL, hydrolytic time 16hr
of feather weight 4.9617g

AA 名称	含量(mg/ml)	得率(%)	AA 名称	含量(mg/ml)	得率(%)
天门冬氨酸	0.091	77.5	异亮氨酸	0.067	87.7
苏氨酸	0.096	77.7	亮氨酸	0.12	80.0
丝氨酸	0.18	75.0	酪氨酸	0.048	75.6
谷氨酸	0.16	74.8	苯丙氨酸	0.051	80.3
脯氨酸	0.20	82.0	赖氨酸	0.014	72.3
甘氨酸	0.092	83.3	组氨酸	0.0060	100
丙氨酸	0.077	78.8	精氨酸	0.077	81.3
缬氨酸	0.092	94.4	羽毛水解率(%)	95.6	
蛋氨酸	0.0073	89.2	各氨基酸得率平均值(%)		82.3

由表4可知,112℃时经2N 盐酸水解16小时,各氨基酸得率均在70%以上,平均得率为82.3%,说明水解已较充分。

2.4 混合氨基酸干品的制备

上述条件下制备的水解液经脱色、中和、结晶、真空干燥后可制得淡黄、无异味的干品,可用作深加工或饲料添加剂。

3 结语

鸵鸟是一种新型、高回报率的商业养殖动物。鸵鸟羽毛富含蛋白质、氨基酸等营养成分,是一种重要的新蛋白源。鸵鸟羽毛在盐酸溶液中水解后,再经处理可制得复合氨基酸干品,可用于饲料添加剂或进一步开发利用。

参 考 文 献

- 李炳奇. 1995. 毛发水解制取氨基酸的研究. 石河子农学院学报, (2):57~62
- 沈银书, 霍启光. 1996. 水解羽毛粉加工技术的研究进展. 饲料工业, 17(12):6~11
- 杨朝平, 王国莉. 1983. 猪血蛋白水解物的氨基酸分析. 氨基酸杂志, (5):90~94
- 黄伟坤. 1989. 食品分析与检验. 北京:中国工业出版社. 48~66
- Anon. 1996. Ostrich tastes almost like beef. Misset world poultry, 10(8):19
- Cole M. 1993. Are we reddy for Superbird? Food Manufacture International, 10(3):16~17
- Parsons C M, Han Y, Welch C C. 1985. Evaluation of amino acid availability assays for poultry: methodology as applied to excreta collection and chick growth assays. Poultry Sci, 64:160~170
- Sales J, Marais D, Kruger M. 1996. Fat content, colaric value, cholesterol content, and fat acid composition of raw and cooked ostriches meat. J Food Composition and Analysis, 9(1):85~89