

禽畜皮和鱼鳞的基本成分及氨基酸组成分析

高建华, 宁正祥

(华南理工大学轻工与食品学院, 广东 广州 510640)

摘要: 本研究分析了部分禽畜皮、鱼鳞的基本成分及氨基酸组成, 结果表明, 禽畜皮和鱼鳞均富含 18 种氨基酸和羟脯氨酸, 且氨基酸组成相似, 禽畜皮、鱼鳞可作为胶原蛋白的新来源。

关键词: 禽畜皮; 鱼鳞; 成分分析; 氨基酸组成

中图分类号: TS207.3; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2007)12-0077-03

Analysis of Basic Composition and Amino Acid Composition of Livestock

Skin and Fish Scale

GAO Jian-hua, NING Zheng-xiang

(College of Light Industry and Food Science, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: In this paper, the basic composition and amino acid composition of some livestock skins and fish scales were studied. The results showed that both of the livestock skin and fish scale were rich in 18 kinds of amino acids and hydroxyproline with similar amino acid composition, and they could be used as a new source of collagen.

Key words: livestock skin; fish scale; composition analysis; amino acid composition

胶原蛋白是由动物细胞合成的一种生物性高分子, 主要存在动物的皮肤、软骨、肌腱等组织中, 是动物体内一种重要的结构蛋白, 起着支撑器官、保护肌体的功能, 其分子量可高达 30~40 万道尔顿。纯的胶原蛋白外观白色、不透明、呈纤维状, 具有高亲水性、无毒、体内生物相容性、降解性好的特点。大量研究资料表明, 胶原蛋白具有抗氧化、抗辐射、加快伤口愈合、治疗各种皮肤疾病及美容的功能, 已被广泛用于医疗、生化、食品等领域中^[1]。

用于胶原蛋白的提取原料, 仅限于陆生动物的皮, 随着研究的深入, 人们发现水生动物的鱼皮、鱼鳞中也含有丰富的胶原蛋白, 从而为胶原蛋白的制备开辟了新的来源。我国是世界水产品、禽畜产品产量高的国家之一, 肉类产量占世界总量的 28%, 水产品是世界上唯一养殖量超过捕捞量的国家, 各种肉类食品的深加工已具规模, 因此如何充分利用鱼、畜肉类加工后的废料, 提高其附加值, 变废为宝, 减少环境污染, 开发利用地方资源, 发展地方经济, 是肉类食品加工的重要研究课题。

本研究拟通过对部分不同种类的动物皮、鱼鳞的基本成分及氨基酸组成的分析, 为从水产品加工废弃

的鱼鳞及皮类加工废弃的动物皮中提取胶原蛋白、胶原蛋白生物材料、提取分离氨基酸以及制备具有生理功能的活性肽提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

猪皮、牛皮、兔皮、鸡皮、鸭皮、鱼鳞均从市场购得。

1.2 检验方法

1.2.1 水分含量测定

直接干燥法, 按 GB/T5009.3-2003 方法测定^[2]。

1.2.2 灰分测定

高温灼烧法, 按 GB/T5009.4-2003 方法测定^[2]。

1.2.3 蛋白质含量测定

微量凯氏定氮法, 按 GB/T5009.5-2003 方法测定^[2]。

1.2.4 脂肪含量测定

索氏抽提法, 按 GB/T 5009.6-2003 方法测定^[2]。

1.2.5 钙含量测定

日立 Z-5000 塞曼原子吸收光度仪测定。

1.2.6 氨基酸分析

采用高效液相色谱法测定。样品加入一定体积 1% 苯酚 6 mol/L HCl 溶液, 105 °C 水解 24 h 后, 经异硫

收稿日期: 2007-08-26

作者简介: 高建华(1956-), 女, 高级实验师, 从事食品化学方向研究

氰酸苯衍生, 选用 PICO.TAG 氨基酸分析柱进行蛋白质氨基酸组成分析, 羟脯氨酸同时被检测; 色氨酸测定: 样品加入 4.2 mol/mL NaOH, 105 °C 水解 24 h, 经衍生处理后测定。

2 结果与讨论

2.1 畜禽肉皮及鱼鳞的基本成分分析

选用畜禽肉皮及鱼鳞作为胶原蛋白的提取原料, 了解其基本组成十分重要, 可为样品的除杂预处理提供依据, 部分畜禽肉皮及鱼鳞的基本成分见表 1~3。

表 1 部分畜禽肉皮的基本成分/%

序号	水分	灰分	脂肪	粗蛋白
猪皮	50.20	0.45	18.6	29.52
牛皮	68.56	0.38	0.17	30.79
兔皮	68.71	0.21	0.48	30.10
鸡皮	52.66	0.07	32.06	14.11
鸭皮	53.06	0.19	28.53	17.54

表 2 鱼鳞的基本成分/%

序号	水分	灰分	脂肪	粗蛋白
罗非鱼鳞	58.73	18.21	微量	22.08
草鱼鳞	57.12	13.17	微量	28.67
脆肉鲩鱼鳞	53.64	16.04	微量	29.23
鲮鱼鳞	60.95	9.44	微量	29.44

表 3 鱼鳞灰分中钙的含量/%

罗非鱼鳞	草鱼鳞	脆肉鲩鱼鳞	鲮鱼鳞
13.85	13.96	14.71	15.02

由表 1、表 2 可知, 在畜禽肉皮中, 除水分外, 主要由蛋白质和脂肪组成, 几乎不含矿物质; 而鱼鳞中除蛋白质含量较高外, 矿物质含量较高是其特点, 其中钙元素占鱼鳞灰分的 13.8%~15%。因此, 选用畜禽肉皮或鱼鳞作为提取胶原蛋白的原料时, 需根据原料基本成分的特点, 采取合适的脱脂或除钙工艺。值得注意的是, 兔皮和牛皮脂肪不到 0.5%, 含量很低, 且蛋白质含量较高, 可认为是一种胶原蛋白的优良提取原料。

表 4 部分畜禽肉皮及鱼鳞胶原蛋白氨基酸分析/%

序号	罗非鱼鳞	鲮鱼鳞	草鱼鳞	脆肉鲩鱼鳞	鸡肉皮	鸭肉皮	兔皮	猪皮	牛皮
天门冬氨酸	0.43	0.31	0.38	0.56	0.55	0.94	1.46	1.47	0.96
谷氨酸	1.33	1.57	1.49	2.19	1.20	1.83	2.82	2.87	2.72
丝氨酸	0.79	1.01	1.00	0.92	0.36	0.54	1.09	1.01	1.09
甘氨酸	3.87	4.93	4.75	4.65	1.74	2.28	4.20	4.55	4.65
组氨酸	1.16	1.85	1.86	1.33	0.74	0.81	1.38	1.12	1.55
精氨酸	1.81	2.26	2.19	2.31	0.93	1.28	2.29	2.31	2.22
苏氨酸	0.86	0.97	1.09	1.02	0.36	0.52	0.84	0.79	1.04
丙氨酸	1.63	2.09	2.16	2.22	0.75	1.06	1.99	1.75	1.52
脯氨酸	2.08	2.71	2.61	2.69	1.00	1.32	2.95	2.62	2.74
酪氨酸	0.31	0.45	0.43	0.35	0.16	0.30	0.41	0.33	0.38
缬氨酸	0.46	0.77	0.72	0.66	0.27	0.46	0.79	0.70	0.62
蛋氨酸	0.15	0.57	0.46	0.48	0.09	0.15	0.19	0.27	0.10
半胱氨酸	0.01	0.07	0.05	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.04
异亮氨酸	0.30	0.60	0.68	0.61	0.20	0.36	0.52	0.39	0.49
亮氨酸	0.54	1.00	0.95	0.91	0.41	0.72	0.99	0.81	0.87
色氨酸	1.29	1.35	1.14	1.92	1.01	0.71	1.19	1.61	1.74
苯丙氨酸	0.47	0.92	0.89	0.78	0.31	0.49	1.50	0.66	0.61
赖氨酸	0.74	0.95	0.99	1.04	0.48	0.74	0.63	0.96	1.05
羟脯氨酸	3.22	4.33	4.23	3.88	1.70	2.16	3.14	4.18	4.91
总量	21.45	28.71	28.07	28.53	12.28	16.69	28.42	28.43	29.30

表 5 样品甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸和丙氨酸占氨基酸总量的比例/%

序号	罗非鱼鳞	鲮鱼鳞	草鱼鳞	脆肉鲩鱼鳞	鸡肉皮	鸭肉皮	兔皮	猪皮	牛皮
甘氨酸	18.04	17.17	16.92	16.30	14.17	13.66	14.78	16.00	15.8

羟脯氨酸	15.01	15.08	15.07	13.61	13.84	12.94	11.05	14.47	16.75
脯氨酸	9.69	9.43	9.30	9.44	8.14	7.91	10.38	9.22	9.35
丙氨酸	7.59	7.28	7.70	7.80	6.10	6.35	7.00	6.15	5.19

2.2 畜禽肉皮及鱼鳞胶原蛋白的氨基酸组成分析

胶原蛋白氨基酸组成具有甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸和丙氨酸含量高的特点,氨基酸是组成蛋白质的基本单位,蛋白质中不同种类、不同比例的氨基酸组成,均对蛋白质的结构、物理性能、生理活性等方面产生影响。因此对不同原料的蛋白进行氨基酸组成分析,了解其蛋白质氨基酸组成,对胶原蛋白提取原料的选择具有现实的指导意义。畜禽肉皮及鱼鳞胶原蛋白的氨基酸分析如表 4,检测样品的甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸和丙氨酸占氨基酸总量的百分比见表 5。

由表 4 可知,各种肉皮及鱼鳞的胶原蛋白中均含有 18 种氨基酸和羟脯氨酸,其中人体 8 种必须氨基酸(苏氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、异亮氨酸、亮氨酸、色氨酸、苯丙氨酸和赖氨酸)种类齐全。氨基酸组成中,甘氨酸含量最高,蛋氨酸和半胱氨酸含量较低。

表 5 表明鱼鳞和畜禽肉皮类蛋白均具有甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸及丙氨酸含量高的特点,各氨基酸含量高低依次为:甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸,其次是丙氨酸,同时揭示了鱼鳞胶原蛋白和皮类胶原蛋白特征氨基酸——甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸和丙氨酸质量分数存在的差异:鱼鳞中甘氨酸占总氨基酸含量的 16.3%~18.0%,与猪皮、牛皮含量相当,比鸡、鸭兔皮的含量略高 2%~3%,牛皮中的羟脯氨酸含量最高而丙氨酸含量较低,各种原料相比发现,鱼鳞,兔皮中的羟脯氨酸含量相对较低。

3 结论

禽畜皮和鱼鳞中蛋白质氨基酸组成相似,均富含 18 种氨基酸和羟脯氨酸,其中甘氨酸、羟脯氨酸、脯氨酸和丙氨酸是含量较高的氨基酸,是提取胶原蛋白

的一种宝贵资源。

近年的研究资料表明,甘氨酸除作为食品添加剂外,对肝脏细胞具有明显的保护作用,可促进由于乙醇诱导的酒精性肝炎的恢复,以及减轻缺血性肝细胞的损伤和死亡,是多种活性肽药物的中间体^[3];羟脯氨酸可用于营养不良、蛋白质缺乏症、严重肠炎疾病、烫伤的治疗;作为氨基酸注射液的重要组分,对急慢性肝炎病所导致的低蛋白血症有一定疗效,它参与脂肪的乳化及红细胞血红素和球蛋白的形成,是多种药物的合成原料^[4,5];脯氨酸在国外已开始用作食品添加剂,同时作为具有生理活性肽新药开发的中间体在国内外已有报道^[6];因此,根据胶原蛋白氨基酸组成的特点,对其进行水解、过柱分离、脱色浓缩、干燥,分离制备氨基酸及生物活性肽的研究,也具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 肖玉良,等.胶原蛋白的研究进展[J].泰山医学院学报.2005(5):493-496
- [2] 中华人民共和国国家标准.食品卫生检验方法.理化部分.北京中国标准出版社出版,2004
- [3] 马正伟,等.甘氨酸的肝脏保护作用[J].消化外科,2003(3):214-220
- [4] 陈道才,等.鮫鳔鱼中羟脯氨酸的提取及应用[J].现代农业科技,2007(5):102-103
- [5] 张自强,等.羟脯氨酸的研究与开发[J].氨基酸与生物资源,2006,28(1):55-58
- [6] 缪正兴,等.L-脯氨酸的生产及其应用[J].发酵科技通讯,2004,33(2)

《现代食品科技》2008 年征订启事

《现代食品科技》是由国家重点大学、国家“985 工程”和“211 工程”重点建设大学的华南理工大学主办的全国知名的食品科技类中文核心期刊,1985 创刊,月刊,具有较高的知名度。国际刊号 ISSN1673-9078,国内刊号 CN44-1620/TS;邮发代号:46-349,全国各地邮局及本编辑部均可订阅。每期定价:8 元,全年 96 元(含邮资)。欢迎来人、来函、来电订阅杂志,函索即寄。

地址:广州五山华南理工大学 13 号楼;邮政编码:510640。

电话/传真:020-87112373; E-mail: xdspkj@vip.sohu.com