

扇贝边蛋白质营养价值的评价

EVALUATION ON PROTEIN NUTRITIVE VALUES OF SCALLOP LEFTOVER BITS

毛文君 李八方 程贤明

(青岛海洋大学海洋药物与食品研究所 266003)

1 材料与方法

1.1 主要材料

1.1.1 扇贝 1995年3~5月购自青岛市南山农贸市场。

1.1.2 实验动物 出生21~28d的雄性大白鼠24只,体重60g左右。

1.2 方法

1.2.1 扇贝全边 将扇贝边(包括外套膜、生殖腺、消化腺),65℃烘干,磨碎,过80目筛,密封备用。

1.2.2 扇贝纯边 将扇贝全边中的消化腺、生殖腺除去,沥干汁液,于65℃烘干,磨碎过80目筛,密封备用。

1.2.3 动物实验方法^[1]

生长实验 用出生21~28d单一种系的断乳雄鼠,预备期4d,平衡期5d,撤食水后3h,称体重,随机分为4组,每组6只,分别编为无氮组、全边组、纯边组和鸡蛋蛋白组,喂以不同受试饲料。各组动物实验饲料组成见表1。实验期间大白鼠自由摄食及饮自来水,为保证实验结果的准确性,无氮组饮蒸馏水。每天记录进食量,定期称体重,28d后,撤食和水后3h,称重,结束实验。根据体重变化和原体重,计算体重增加率;根据每克食物中蛋白质使动物体重增加的克数,计算蛋白质功效比值;根据体重增加克数及同时期无氮组体重下降克数计算净蛋白质比值。

蛋白质功效比值=动物体重增加克数/食用蛋白质克数

蛋白质净比值=(平均增加体重克数+平均降低体重克数)/食用蛋白质克数

代谢实验 动物分组同上,将适应后的断乳大白鼠移入代谢笼进行为期7d的代谢实验。自由摄食与饮水,无氮组饮蒸馏水,记录摄食量,逐日收集粪和尿,粪球保存于3%盐酸乙醇液中,尿收集于5%硫酸液瓶中,密封阴暗处保存。实验结束后,将粪样置100℃水

浴挥干,65℃烘干,称重,研碎备检。尿样以0.5%硫酸定容至1000ml,以凯氏定氮法(食品卫生检验方法,GB5009,1~85)分别测定饲料氮,粪氮和尿氮。本实验设一无氮组,无氮组是指以不含氮的饲料喂实验动物,无氮组的粪氮和尿氮分别为其他组的粪代谢氮和尿内源氮。粪代谢氮和尿内源氮是指在给等热量的无蛋白质膳食条件下,测定的氮排出量,据此可计算真消化率,生物价净利用率。

蛋白质消化率(%)=[(摄入氮-粪氮+粪代谢氮)/摄入氮]×100

蛋白质生物价(%)=[(摄入氮-粪氮+粪代谢氮-尿氮+尿内源氮)/(摄入氮-粪氮+粪代谢氮)]×100

蛋白质净利用率(%)=氮储量/氮摄入量×100

表1 饲料组成(%)

组别	受试样品	淀粉	植物油	盐	纤维	维生	褐藻
无氮组	0	80.00	9	4	5	1	1
全边组	14.73	65.27	9	4	5	1	1
纯边组	11.68	68.32	9	4	5	1	1
鸡蛋蛋白组	16.85	63.15	9	4	5	1	1

2 结果

2.1 饲料成分分析(表2)

2.2 样品成分分析(表3)

由表3可见,扇贝全边及扇贝纯边的蛋白质含量都较高,全边及纯边脂肪含量较低,尤其是纯边,全边总糖含量比纯边高。两者灰分含量相似。

2.3 样品氨基酸分析(表4、表5)

收稿日期:1996年1月16日

表 2 饲料成分分析(%)

组别	粗蛋白质	脂肪	总糖	灰分	水分
无氮组	0.451 6	13.265 2	69.102 5	5.054 4	12.156 3
全边组	9.687 0	10.421 5	66.590 6	6.052 5	7.248 4
纯边组	10.617 8	7.948 2	69.110 6	6.009 8	6.313 6
鸡蛋蛋白组	9.356 0	8.011 4	69.179 0	6.132 6	7.321 0

表 3 样品成分分析(%)

样品	粗蛋白质	脂肪	水分	总糖	灰分
全边	67.83	8.09	6.01	13.87	4.20
纯边	80.67	3.21	5.09	7.35	3.68
鸡蛋蛋白组	58.62	4.86	9.20	20.52	6.80

表 4 样品氨基酸分析($\times 10^{-3}$ 粗蛋白)

氨基酸	全边	纯边	鸡蛋蛋白组
天门冬氨酸(ASP)	5.04	7.34	7.29
苏氨酸(THR)	2.53	3.48	3.41
丝氨酸(SER)	2.33	3.40	6.08
谷氨酸(GLU)	7.15	10.86	11.49
甘氨酸(GLY)	4.89	5.67	3.09
丙氨酸(ALA)	2.80	4.54	5.31
胱氨酸(CYS)	0.83	1.25	1.87
缬氨酸(VAL)	5.40	6.03	6.02
蛋氨酸(MET)	1.43	2.21	3.01
异亮氨酸(ILE)	2.26	3.10	5.00
亮氨酸(LEU)	3.79	5.52	6.80
酪氨酸(TYR)	2.17	2.94	3.22
苯丙氨酸(PHE)	2.14	2.83	4.94
赖氨酸(LYS)	3.24	4.80	4.64
氨(NH ₃)	1.15	1.35	1.52
组氨酸(HIS)	1.08	1.39	1.67
精氨酸(ARG)	3.45	5.20	4.54
色氨酸(IMP)	0.57	0.78	1.18
脯氨酸(PRO)	0.75	1.43	2.89
总和	53.59	74.12	83.97

由表 4 可见,扇贝全边及纯边的氨基酸种类齐全,

表 5 氨基酸化学评分

氨基酸	FAO 模式	全边		纯边	
		氨基酸含量	化学分	氨基酸含量	化学分
		($\times 10^{-3}$)		($\times 10^{-3}$)	
THR	4.0	2.53	63	3.48	87
CYS+ MET	3.5	2.26	65	3.46	99
VAL	5.0	5.40	108	6.03	120
ILE	4.0	2.26	57	2.57	78
LEU	7.0	3.79	54	5.52	79
TYR+ PHE	6.0	4.31	72	5.77	96
LYS	5.5	3.24	59	4.80	87
TRY	1.0	0.58	58	0.83	83

均达 18 种以上,其氨基酸组成与 FAO/WHO 推荐的氨基酸模式较为接近,尤其是纯边的各种氨基酸搭配较为合理。由计算可知,纯边氨基酸评分较高,为 78 分,其限制氨基酸为异亮氨酸,而且,纯边中缬氨酸、含硫氨基酸、苯丙氨酸含量均较高,全边氨基酸组成不如纯边,其氨基酸评分为 54 分,限制氨基酸为亮氨酸,全边中缬氨酸含量也较高。

2.4 动物生长实验(表 6、表 7)

结果表明,经 28d 生长实验,全边及纯边组体重均有较大增加,纯边组体重增加比全边组大,纯边组体重增加率为 139.7%,全边组为 116.9%,鸡蛋蛋白组为 138.2%,纯边与鸡蛋蛋白相似。由表 7 可见,扇贝纯边蛋白质功效比值高于全边,纯边与鸡蛋蛋白相似;扇贝纯边蛋白质净比值与蛋白质功效比值实验结果相似,即纯边组蛋白质功效比值、蛋白质净比值均比全边组大,纯边与鸡蛋蛋白相似,而这两种指标是评价蛋白质对动物生长效用的重要指标。

从表 8 可见,动物代谢实验所得结果表明,扇贝纯边生物利用价值高于全边。从表 3 和表 4 纯边和全边营养成分分析结果可见,纯边粗蛋白含量较高,而且氨基酸含量及其相互比例关系均比全边合理。一种蛋白质营养价值高低不仅取决于蛋白质含量,其氨基酸含量和相互比例对其生物利用率影响较大,另外,其他营养成分及因素也会产生一定的影响。因此,纯边和全边生物利用率之间具有差异,但两者相差不大。从表 8 可见,扇贝边的真消化率、生物价和净利用率均与鸡蛋蛋白相近,由此可见,扇贝边的生物学价值较高。

表 6 动物体重变化

组别	起始体重 (g)	结束体重 (g)
无氮组	67.5	53.4
全边组	68.5	148.6
纯边组	67.8	161.7
鸡蛋蛋白组	68.3	163.2

表 7 扇贝全边及纯边的动物生长实验

组别	体重增加 (g)	摄入蛋白量 (g)	蛋白质功 效比值	蛋白质 净比值
全边组	80.10	27.58	2.97	3.42
纯边组	93.70	24.53	3.78	4.39
鸡蛋蛋白组	94.40	23.84	3.96	4.51

2.5 动物代谢实验(表 8)

表 8 动物代谢实验结果

项目	无氮组	全边组	纯边组	鸡蛋蛋白组
摄入氮(g)	0.076	1.28	1.19	1.30
粪氮(g)	0.071	0.31	0.27	0.30
尿氮(g)	0.065	0.34	0.30	0.27
代谢氮(g)	0.071	0.071	0.071	0.071
内源氮(g)	0.065	0.065	0.065	0.065
吸收氮(g)	/	1.041	0.991	1.071
储留氮(g)	/	0.766	0.756	0.866
蛋白质消化率(%)	/	81.33	83.28	82.38
蛋白质生物价(%)	/	73.58	76.29	80.86
白质净利用率(%)	/	59.84	63.53	66.62

3 讨论

本实验结果显示,扇贝边的蛋白质营养价值较高。扇贝全边和纯边的粗蛋白含量均在 65% 以上,尤其是纯边粗蛋白含量达 80.67%;纯边中脂肪含量低于全边;从总糖含量看,全边中糖含量较高,这提示我们,纯边是一种很理想的高蛋白低脂肪低糖类食物。而且,动物实验结果表明,纯边的生物学价值也是较高的,其在体内的消化吸收及利用率均在 60% 以上,全边的各项指标稍低于纯边,但两者相差不大。由此可见,占扇贝重量 30% 的裙边,若能作为蛋白质进行开发利用是很有价值的,这不仅可以给人类增加蛋白源,解决蛋白质供给不足问题,而且可以促进养殖业的发展。近年来研究发现,扇贝边中还含有丰富的抗癌微量元素^[2]及多糖类等生理活性物质,其具有抗肿瘤、抗病毒、抗衰老等多种生物功能^[3,4]。因此,扇贝边具有很高的开发利用价值。

参考文献

[1] 范文间等译,1984。蛋白质食物的评价。人民卫生出版社。
[2] 毛文君等,1995。海洋湖沼通报 12(4): 28~ 32。
[3] 陈泽主编,1990。微量元素与健康。北京大学出版社。
[4] 陈焕朝,1990。生物化学杂志 6(4): 371~ 376。