

山东省常见海产品蛋白质氨基酸含量分析

ANALYSIS OF PROTEIN AND AMINO ACID CONTENTS IN MARINE PRODUCTS OF SHANDONG PROVINCE

梁 惠¹ 张秀珍¹ 刘 晖¹ 邢西宜¹ 都 娟²

(¹ 青岛大学医学院 266021)

(² 青岛股份有限公司 266002)

海产品蛋白质的营养价值及风味均与氨基酸含量有很大关系,为了更好地了解山东沿海地区蛋白质营养状况,根据山东沿海地区食物资源特点,作者采集了沿海地区常食用的 20 余种海产品进行了蛋白质氨基酸分析,结果如下。

1 材料和方法

1.1 材料

采自山东沿海地区新鲜海产品。

收稿日期:1998-11-24;修回日期:1999-04-28

1.2 方法^[1]

1.2.1 蛋白质的测定 以粗蛋白表示。以凯氏微量定氮法(Kjeldahl法)测定总氮量,再乘一定的数值(转换系数为6.25),即为蛋白质质量。

1.2.2 氨基酸的测定 用氨基酸自动分析仪法完成。食物蛋白质经盐酸水解成为游离氨基酸后根据离子交换层析的原理将各种氨基酸分离和洗脱,被洗脱的各种氨基酸与茚三酮产生颜色反应并由紫外分光光度计自动定量测定各个氨基酸的含量。

1.2.3 色氨酸的测定 采用荧光分光光度法。食物蛋白质中的色氨酸易被酸分解,因此改用碱水解

法直接测定色氨酸天然荧光,色氨酸在pH=11的溶液中呈较强的荧光,用激发光波长280nm,发射光波长360nm,测定色氨酸的荧光强度,由标准曲线计算样品中色氨酸含量。

2 结果和讨论

2.1 各种海产品的蛋白质和必需氨基酸(EAA)含量

结果列于表1。

表1 山东沿海各种海产品的蛋白质和EAA含量(湿重)

| 海产品名称 | 拉丁种名 | 蛋白质($\times 10^{-2}$) | EAA含量($\times 10^{-2}$) | EAA含量占蛋白质(%) |
|-------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|
| 蛏子 | <i>Sinonovacula constricta</i> | 7.3 | 2.265 | 31.0 |
| 贻贝 | <i>Mytilus edulis</i> | 18.1 | 5.940 | 32.8 |
| 海参 | <i>Stichopus japonicus</i> | 3.9 | 0.932 | 23.9 |
| 蛤蜊 | <i>Macra chinensis</i> | 8.4 | 2.987 | 35.6 |
| 香螺 | <i>Turbo articulatus</i> | 22.7 | 8.320 | 36.7 |
| 牡蛎 | <i>Ostrea gigas</i> | 5.3 | 1.822 | 34.4 |
| 墨鱼 | <i>Sepiella maindroni</i> | 16.9 | 5.732 | 33.9 |
| 对虾 | <i>Penaeus chinensis</i> | 17.2 | 6.162 | 35.8 |
| 海蟹 | <i>Portunus trituberculatus</i> | 15.4 | 4.992 | 32.4 |
| 鲛鱼 | <i>Scomberomorus niphonius</i> | 19.6 | 7.072 | 36.1 |
| 鲳鱼 | <i>Stromateoides argenteus</i> | 18.9 | 6.854 | 36.3 |
| 带鱼 | <i>Trichiurus haumela</i> | 18.4 | 6.536 | 35.5 |
| 鲽鱼 | <i>Pleuronichthys cornutus</i> | 18.7 | 7.280 | 38.9 |
| 鲷针鱼 | <i>Ablennes anastomella</i> | 20.2 | 6.700 | 33.2 |
| 海鳗 | <i>Muraenesox cinereus</i> | 18.4 | 7.406 | 40.2 |
| 大黄鱼 | <i>Nibea albiflora</i> | 17.8 | 6.539 | 36.7 |
| 鲑 | <i>Navodon septentrionalis</i> | 17.8 | 6.762 | 38.0 |
| 鲈鱼 | <i>Pneumatophorus japonicus</i> | 20.4 | 8.396 | 41.2 |
| 鳎 | <i>Cynoglossus semilaevis</i> | 17.7 | 6.221 | 35.1 |
| 鲨鱼 | <i>Squalus acanthias</i> | 24.4 | 8.597 | 35.2 |
| 牙鲆 | <i>Paralichthys olivaceus</i> | 22.2 | 8.435 | 38.0 |
| 青鱼 | <i>Chlorophthalmus albatrossis</i> | 19.1 | 7.269 | 38.1 |

从测定结果可以看出,在所测海产品中,鲨鱼蛋白质含量最高为 24.4×10^{-2} ,含量最低的为海参,仅为 3.9×10^{-2} 。在蛋白质的营养方面,除了考虑蛋白质含量外,还要注意该蛋白质提供的EAA总量,以及EAA总量占蛋白质的百分含量,以此为指标可以看出海产品是否为良好的蛋白质来源。

2.2 海产品蛋白质的必需氨基酸含量

结果列于表2。

成人需要的氨基酸模式就是成人需要的各种氨基酸与色氨酸的比值;海产品氨基酸的模式就是指其各种氨基酸与其色氨酸的比值。8种常见海产品蛋白质必需氨基酸模式,与人体需要必需氨基酸模式,结果见表3。

食物蛋白质的营养价值决定于必需氨基酸的含量^[2],正常情况下,在机体蛋白质代谢中,每种必需氨基酸的需要和利用处在一定的比例范围之内,故必需氨基酸之间,存在着一个相对的比值,以适应机体蛋

白质合成的要求,机体在蛋白质合成过程中,对各种氨基酸有不同量的要求,即有一定的模式。食物中摄入的蛋白质在消化吸收后的必需氨基酸模式,越是接近于人体需要,其实际被利用的效价就越高^[3]。由表3可见,山东沿海海产品蛋白质中EAA模式与人的

需要接近,其营养价值高于与人体需要模式相差较大的其他食物蛋白质。粮谷类蛋白中赖氨酸为第一限制氨基酸,而海产品中赖氨酸含量非常丰富,有利于补充植物性蛋白质中赖氨酸的不足。

表2 山东沿海海产品蛋白质必需氨基酸含量与全蛋蛋白含量比较($\times 10^{-5}$)

| 海产品名称 | 异亮氨酸 | 亮氨酸 | 赖氨酸 | 蛋氨酸 | 苯丙氨酸 | 苏氨酸 | 色氨酸 | 缬氨酸 |
|-------|-------|-------|-------|-----|------|-------|-----|-------|
| 蛭子 | 256 | 447 | 423 | 178 | 287 | 302 | 89 | 283 |
| 贻贝 | 690 | 1 070 | 1 360 | 400 | 610 | 790 | 250 | 770 |
| 海参 | 119 | 176 | 102 | 41 | 105 | 210 | 20 | 159 |
| 蛤蜊 | 338 | 514 | 803 | 178 | 271 | 393 | 100 | 390 |
| 香螺 | 950 | 1 780 | 1 620 | 630 | 840 | 1 090 | 300 | 1 110 |
| 牡蛎 | 222 | 357 | 366 | 148 | 203 | 225 | 53 | 248 |
| 墨鱼 | 717 | 1 239 | 1 205 | 369 | 596 | 703 | 173 | 730 |
| 对虾 | 700 | 1 342 | 1 347 | 477 | 638 | 677 | 203 | 778 |
| 海蟹 | 595 | 1 042 | 969 | 309 | 495 | 645 | 215 | 722 |
| 鲅鱼 | 861 | 1 474 | 1 603 | 381 | 717 | 833 | 241 | 962 |
| 鲳鱼 | 851 | 1 393 | 1 540 | 515 | 658 | 755 | 229 | 913 |
| 带鱼 | 776 | 1 365 | 1 473 | 406 | 712 | 747 | 215 | 842 |
| 鲽鱼 | 860 | 1 520 | 1 720 | 490 | 720 | 770 | 260 | 940 |
| 鲷针鱼 | 460 | 1 380 | 1 700 | 480 | 710 | 770 | 240 | 960 |
| 海鳗 | 868 | 1 582 | 1 618 | 513 | 759 | 915 | 201 | 950 |
| 大黄鱼 | 745 | 1 370 | 1 516 | 404 | 675 | 766 | 201 | 862 |
| 鲩 | 853 | 1 540 | 1 040 | 457 | 820 | 834 | 244 | 974 |
| 鲈鱼 | 1 045 | 1 707 | 1 834 | 589 | 828 | 937 | 234 | 1 222 |
| 鳎 | 735 | 1 286 | 1 484 | 349 | 628 | 703 | 191 | 845 |
| 鲨鱼 | 1 066 | 1 721 | 1 768 | 643 | 766 | 787 | 232 | 916 |
| 牙鲆 | 1 090 | 1 600 | 1 980 | 625 | 855 | 940 | 210 | 1 135 |
| 青鱼 | 859 | 1 459 | 1 731 | 591 | 766 | 787 | 232 | 916 |
| 全蛋蛋白 | 501 | 848 | 653 | 382 | 622 | 577 | 222 | 699 |

表3 山东沿海常见8种海产品蛋白必需氨基酸模式与成人需要量的模式

| EAA名称 | 成人需要量的模式 | 香螺 | 牡蛎 | 对虾 | 鲅鱼 | 鲳鱼 | 带鱼 | 青鱼 | 黄花鱼 |
|-------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 色氨酸 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | |
| 异亮氨酸 | 2.8 | 3.2 | 4.2 | 3.4 | 3.6 | 2.8 | 3.6 | 3.7 | 3.7 |
| 亮氨酸 | 4.4 | 5.9 | 6.7 | 6.6 | 6.2 | 4.6 | 6.3 | 6.2 | 6.7 |
| 赖氨酸 | 3.2 | 5.4 | 6.9 | 6.6 | 6.7 | 5.1 | 6.8 | 7.4 | 7.5 |
| 蛋氨酸 | 4.4 | 2.1 | 2.8 | 2.3 | 1.6 | 1.7 | 1.9 | 2.5 | 2.0 |
| 苯丙氨酸 | 4.4 | 2.8 | 3.8 | 3.1 | 2.6 | 2.2 | 3.3 | 3.3 | 3.3 |
| 苏氨酸 | 2.0 | 3.6 | 4.2 | 3.3 | 3.5 | 2.5 | 3.5 | 3.4 | 3.8 |
| 缬氨酸 | 3.2 | 3.7 | 4.7 | 3.8 | 4.0 | 3.0 | 3.9 | 3.9 | 4.2 |

参考文献

- 1 中国预防医学科学院营养与食品卫生研究所. 食物成分表. 北京:人民卫生出版社,1991. 5
- 2 何志谦主编. 人类营养学. 北京:人民卫生出版社,1988. 42~44
- 3 刘志诚等编. 营养与食品卫生学. 北京:人民卫生出版社(第二版),1990. 7