

丁鲟的含肉率及其营养价值的分析*

黄峰^① 苏德学^② 田永胜^① 宋全德^③ 严安生^① 陈迪马^① 杜劲松^②

(^①华中农业大学水产学院 武汉 430070; ^②新疆水产科学研究所 乌鲁木齐 830000;

^③阿勒泰市水产办公室 新疆阿勒泰 836500)

摘要:报道了丁鲟的含肉率及鱼肉生化成分,并对其营养价值做了综合评价。丁鲟含肉率达 73.59%, 鱼肉蛋白质含量为 19.73%, 脂肪含量为 1.29%。17 种氨基酸总含量为 18.13%, 其中 7 种必需氨基酸总量为 7.04%。丁鲟肌肉所含人体必需氨基酸占氨基酸总量的百分比高于 WHO/FAO 提出的标准。必需氨基酸指数为 74.38。

关键词:丁鲟;含肉率;蛋白质;脂肪;氨基酸;营养价值

中图分类号:Q955 **文献标识码:**A **文章编号:**0250-3263(2004)01-76-04

Flesh Content and Nutritional Quality of *Tinca tinca*

HUANG Feng^① SU De-Xue^② TIAN Yong-Sheng^① SONG Quan-De^③

YAN An-Sheng^① CHEN Di-Ma^① DU Jin-Song^②

(^①Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070; ^②Xinjiang Fisheries Institute, Urumqi 830000;

^③Fisheries Office of Aletai, Xinjiang 836500, China)

Abstract:The flesh content and nutritional composition of *Tinca tinca* were measured, and its nutritional quality was evaluated. The flesh rate for *Tinca tinca* was 73.59%. Its protein and fat content were 19.73% and 1.29%, respectively. The total content of seven essential amino acids was 7.04%, similar to the amino acid standard for protein worked out by WHO/FAO. The essential amino acids index was 74.38.

Key words: *Tinca tinca*; Flesh content; Protein; Fat; Amino acid; Nutritional quality

丁鲟(*Tinca tinca*)隶属鲤科雅罗鱼亚科丁鲟属。丁鲟也叫须鲟,地方名为黑鱼。该鱼为淡水底栖杂食性鱼类。喜在静水泥底地区生活,对水中含氧量变化适应性好,冬季耐寒力强,能钻入泥里越冬。以腐败植物残渣及水生昆虫幼虫等为食。主要分布于欧洲,东到鄂毕河和叶尼塞河。在我国只见于新疆的额尔齐斯河和乌伦古河流域。近些年来,有些地区从新疆将该鱼移植于池塘中饲养。

有关丁鲟的研究资料较少,仅在其形态学方面有过一些研究,而关于该鱼的含肉率及其营养价值方面尚未见报告,本研究通过对丁鲟含肉率及其营养价值的评价,旨在为该鱼的开发利用和饲料研制等方面提供基础性资料。

1 材料与方 法

1.1 材料 测定用丁鲟鱼系从新疆的额尔齐斯河中捕

捞获得,再活体空运至武汉,取 2 龄 10 尾。体长 20.8 ~ 25.1 cm,平均 22.8 cm;体重 110.5 ~ 203.8 g,平均 149.4 g。外观检查体质健壮,无病害。

1.2 含肉率的测定 待活体样本运回实验室后,用纱布轻轻擦干鱼体表,依次称体重、测体长。去除内脏、鳃、皮肤、鳍和骨骼等非肉质部分,骨骼经煮、清洗后,自然干燥并称量;用减量法计算出鱼体肌肉重量。含肉率为鱼体肌肉重占鱼体重的百分比。

* 国家科技攻关项目“新疆冷水鱼类资源保护和开发利用”(No.2002EP050013)资助;

第一作者介绍 黄峰,男,37 岁,博士,副教授;主要从事水产动物营养与饲料的教学和科研;E-mail: huangfeng@mail.hzau.edu.cn.

收稿日期:2003-04-10,修回日期:2003-01-10

1.3 肌肉生化成分分析 每尾鱼的肌肉样品是取自鱼体两侧头盖骨后至尾鳍前的全部肌肉,经细细地剪碎,混匀后备用。鱼体肌肉水分含量测定采用 105℃ 烘干至恒重,即国标 GB/T6435-1986 法;粗蛋白含量测定采用微量凯氏定氮,即国标 GB/T6432-1994 法;粗脂肪含量测定采用乙醚抽提,即国标 GB/T6433-1994 法;粗灰分含量测定采用 550℃ 灼烧至恒重,即国标 GB/T6438-1994 法。无氮浸出物用减量法计算得出,即以各种概略养分的百分含量之和为 100,减去水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分含量的差值。

氨基酸测定采用日立 835-50 型氨基酸自动分析仪测定。酸水解中色氨酸遭破坏,未另测。

必需氨基酸指数按下式计算: $EAAI =$

$$\sqrt[n]{\frac{100 \times \text{苏氨酸}^p}{\text{苏氨酸}^s} \times \frac{100 \times \text{缬氨酸}^p}{\text{缬氨酸}^s} \times \dots \times \frac{100 \times \text{赖氨酸}^p}{\text{赖氨酸}^s}}$$

上式中: n 为比较氨基酸数, p 为实验蛋白的氨基酸, s 为鸡蛋蛋白的氨基酸。

采用 t -检验法对各鱼类间的含肉率、肌肉氨基酸含量等进行分析。

2 结果与分析

2.1 含肉率 含肉率是衡量鱼类品质和生产性能的重要指标之一。经测定,丁鲈的含肉率介于 70.31% ~ 75.65% 之间,平均为 73.59% (表 1),远高于异育银鲫^[12]、荷包红鲤、莫桑比克鱼、卡特拉鱼、元江鲤、尼罗罗非鱼、黄颡鱼、鳊鱼、大眼鲈鱼、荷元鲤、怀头鲂和大口胭脂鱼^[1-8] ($P < 0.01$),但显著低于鲢、光倒刺鲃和南美鲱鱼^[9-11] ($P < 0.01$)。各种鱼含肉率的差异可能与

鱼体的体形、鱼体重量有关。根据上述比较结果,可知丁鲈是一种含肉率较高的鱼类。

表 1 丁鲈的含肉率 (%)

	变幅	平均值 ± 标准差
体长 (cm)	20.8 ~ 25.1	22.8 ± 3.0
体重 (g)	110.5 ~ 203.8	149.4 ± 32.2
含肉率 (%)	70.31 ~ 75.65	73.59 ± 1.84
非肉质部分		
内脏 (%)	5.63 ~ 8.72	7.05 ± 1.00
鳃 (%)	2.92 ~ 3.96	3.41 ± 0.35
皮肤 (%)	9.55 ~ 12.26	10.69 ± 0.81
骨骼 (%)	2.65 ~ 3.41	3.13 ± 0.26
其它(眼球、脑浆等) (%)	1.60 ~ 2.35	2.09 ~ 0.34

2.2 蛋白质和脂肪 本试验测得丁鲈肌肉蛋白质含量为 19.73% (占鲜样),结合他人的有关研究结果经 t -检验分析发现,该值高于鳊鱼^[5]、异育银鲫^[12]、花鲢、黄颡鱼、鲢、鳊鱼、草鱼、团头鲂、鲤鱼^[4,9,13],且差异显著 ($P < 0.05$),比乌鳢、青鱼^[13,14]稍高,但差异不显著 ($P > 0.05$),显著高于其它非鱼类蛋白质如猪肉 (9.5%)、羊肉 (11.1%)、鸭肉 (16.5%)、鸡蛋 (14.7%)^[8] (表 2)。

丁鲈肌肉脂肪含量变化于 0.83% ~ 1.43% 之间,平均值为 1.29%,显著高于草鱼、青鱼^[13] ($P < 0.01$),与黄颡鱼、鲢、鳊鱼、异育银鲫^[4,5,9,12,13]无明显差异 ($P > 0.05$),但显著低于乌鳢、鲤鱼、鳊鱼、团头鲂和花鲢^[13,14] ($P < 0.01$,表 2),这说明丁鲈是一种蛋白含量高、脂肪含量较低的优质鱼类。

表 2 丁鲈肌肉营养成分与其它经济鱼类的比较

鱼的种类	水分 (%)	蛋白质		脂肪		灰分 (%)	无氮浸出物 (%)
		含量 (%)	显著性比较	含量 (%)	显著性比较		
丁鲈	78.55	19.73	—	1.29	—	0.28	0.15
异育银鲫 ^[12]	79.59	17.80	*	0.99	无	1.26	0.36
鲤鱼 ^[13]	79.58	16.52	**	2.06	**	1.18	0.70
鳊鱼 ^[13]	78.89	16.26	**	3.04	**	1.16	0.65
草鱼 ^[13]	81.59	15.94	**	0.62	**	1.22	0.63
团头鲂 ^[13]	76.72	16.68	**	3.36	**	1.35	1.89
青鱼 ^[13]	79.63	18.11	无	0.76	**	1.23	0.27
花鲢 ^[13]	77.27	17.13	*	3.54	**	1.27	0.79
黄颡鱼 ^[4]	82.40	15.37	**	1.61	无	0.16	0.46
鲢 ^[9]	82.10	14.99	**	1.62	无	—	—
鳊鱼 ^[5]	79.76	17.56	*	1.50	无	1.06	0.12
乌鳢 ^[14]	76.92	19.50	无	1.67	*	1.13	0.78

无 $P > 0.05$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

2.3 氨基酸 丁鲟肌肉氨基酸分析结果表明所测定的 17 种氨基酸一应俱全,氨基酸总量变幅为 17.39% ~ 19.66%(占鲜样),平均值为 18.13%。其中必需氨基酸为 7.04%(表 3)。从表 4 可知,丁鲟肌肉必需氨基酸(EAA)含量占氨基酸总量的百分比(41.10%)除了稍低于黄颡鱼的外,比其它经济鱼类的都高。必需氨基酸指数(EAAI)高于乌鳢、鳊鱼、草鱼、青鱼等经济鱼类,达 74.38。

2.4 营养评价 一种食品营养价值的高低虽可用多项指标衡量,但最重要的评价指标是蛋白质和氨基酸的含量,特别是人体必需的 8 种氨基酸含量与组成比例更为重要。1973 年 WHO/FAO 根据婴儿对必需氨基酸的需要量是不同年龄组中最高情况,提出以婴儿需要量为低限的评分标准。由于鸡蛋蛋白质被认为是营养最全面的,故也被用于食物营养价值的评定标准。丁鲟肌肉必需氨基酸含量与这两个标准的比较(表 5)结果表明,该鱼的必需氨基酸含量为 2 407.6 mg/g,虽低于鸡蛋蛋白质标准,但高于 WHO/FAO 标准,其占氨基酸总量的百分比(41.10%)也高于 WHO/FAO 标准(35.38%)。必需氨基酸指数(EAAI)是评价食物营养价值的常用指标之一,它是鸡蛋蛋白质必需氨基酸为

参考标准,经计算丁鲟肌肉必需氨基酸指数为 74.38,除了低于鳊鱼(81.02)、异育银鲫(75.46)^[5,12]外,比其它经济鱼类都要高(表 4)。

表 3 丁鲟肌肉氨基酸含量(占鲜样的百分比)

氨基酸	含量
天门冬氨酸	1.54 ± 0.08
丝氨酸	2.21 ± 0.12
谷氨酸	1.22 ± 0.11
甘氨酸	0.59 ± 0.14
组氨酸	2.53 ± 0.11
精氨酸	1.28 ± 0.02
苏氨酸	0.90 ± 0.03
丙氨酸	1.17 ± 0.06
脯氨酸	0.58 ± 0.02
胱氨酸	0.13 ± 0.01
酪氨酸	0.43 ± 0.01
缬氨酸	0.94 ± 0.02
蛋氨酸	0.20 ± 0.01
赖氨酸	2.11 ± 0.15
异亮氨酸	0.86 ± 0.03
亮氨酸	1.42 ± 0.04
苯丙氨酸	0.62 ± 0.01
必需氨基酸总量	7.04 ± 0.39
氨基酸总量	18.13 ± 0.52

表 4 丁鲟肌肉氨基酸含量与其它经济鱼类的比较

种类	氨基酸总量 (%)	必需氨基酸 (%)	必需氨基酸占氨基酸总量比 (%)	必需氨基酸与非必需氨基酸的比	必需氨基酸指数
丁鲟	18.13	7.04	41.10	0.63	74.38
黄颡鱼 ^[4]	14.19	5.87	41.37	0.71	74.34
异育银鲫 ^[12]	17.17	6.55	38.15	0.62	75.46
鳊鱼 ^[5]	16.94	6.76	39.91	0.66	81.02
乌鳢 ^[14]	17.78	6.87	38.64	0.63	65.92
鳊鱼 ^[13]	14.98	5.96	39.79	0.66	68.44
草鱼 ^[13]	12.37	4.97	40.18	0.67	62.71
青鱼 ^[13]	14.04	5.68	40.46	0.68	67.62
团头鲂 ^[13]	16.46	6.49	39.43	0.65	67.13
花鲢 ^[13]	15.71	6.22	39.56	0.66	65.80
鲤鱼 ^[13]	15.10	6.04	40.00	0.67	71.25

3 讨论

含肉率的高低往往是评价鱼类的品质、经济性状和生产性能的重要指标之一。它因种类而不同,但在一定程度上受营养条件、生理状况的影响。本次测得丁鲟含肉率稍低于鲢和光倒刺鲃,但明显高于鳊鱼、黄颡鱼、尼罗罗非鱼等经济鱼类,故可以说丁鲟应属于含肉率较高的鱼类。

本次测得丁鲟蛋白质含量、氨基酸总量(TAA)和必需氨基酸(EAA)含量比大多数经济鱼类都高,而且丁鲟

表 5 丁鲟鱼肌肉 EAA 含量(mg/g N) 与鸡蛋蛋白、WHO/FAO 标准的比较

	丁鲟	鸡蛋蛋白质标准	WHO/FAO 标准
苏氨酸	283.8	292	250
缬氨酸	297.2	411	310
蛋氨酸 + 胱氨酸	102.1	386	220
异亮氨酸	271.6	331	250
亮氨酸	450.2	534	440
苯丙氨酸 + 酪氨酸	333.1	565	380
赖氨酸	669.8	441	340
总计	2407.8	2960	2190
占氨基酸总量 %	41.10	48.08	35.38

肌肉蛋白质中的赖氨酸颇为丰富(表5),占氨基酸总量的11.64%,超过鸡蛋蛋白质标准和WHO/FAO标准,这对以谷物食品为主的膳食者而言,它可弥补谷物食品的赖氨酸的不足,达到氨基酸互补,提高食物蛋白质的利用率,因此可以认为丁鲟是一种营养较为丰富的优质鱼类,再者丁鲟对水中含氧量变化适应性好,冬季耐寒强的生态习性,是一种有待开发利用的养殖资源。

致谢 实验过程中得到本院周友生老师的热心帮助,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 马仲波,张兴忠,仇潜如等.元江鲤和荷包红鲤鱼的生态类型及其杂交后代(荷元鲤)经济性状的分析.水产学报,1981,5(3):187~198.
- [2] 胡玫,张中英,吴福煌.尼罗罗非鱼与莫桑比克罗非鱼的含肉率及鱼肉生化分析.淡水渔业,1982(4):34~37.
- [3] 谢刚,祁宝伦,曾超等.卡特拉鱼含肉率和肌肉生化成分的分析.水产学报,1997,21(1):64~67.
- [4] 黄峰,严安生,熊传喜.黄颡鱼的含肉率及鱼肉营养评价.淡水渔业,1999,29(10):3~6.
- [5] 严安生,熊传喜,钱健旺等.鳊鱼含肉率及鱼肉营养价值的研究.华中农业大学学报,1995,14(1):80~84.
- [6] 周景祥,张东鸣,吴莉芳.大眼鲈含肉率及肌肉成分的初步研究.吉林农业大学学报,1999,21(3):95~98.
- [7] 胡国宏,于铁梅,刘英等.怀头鲇的含肉率和肌肉成分分析.大连水产学院学报,2000,15(4):310~312.
- [8] 王佳喜,胡少华,黄珍等.大口胭脂鱼含肉率及肌肉营养成分的测定.淡水渔业,1997,27(2):12~15.
- [9] 陈定福,何学福,周启贵.南方大口鲶和鲢鱼含肉率及鱼肉的营养成分.动物学杂志,1990,25(1):7~9.
- [10] 陈意明,黄均,蔡子德等.光倒刺鲃的含肉率和肌肉营养成分分析.水利渔业,2001,21(2):21~24.
- [11] 陈琴,黄钧,唐章生等.南美鲱鱼的含肉率及肌肉营养评价.动物学杂志,2002,37(1):35~57.
- [12] 严安生,熊传喜,周志军等.异育银鲫的含肉率及营养价值评价.水利渔业,1998(3):16~19.
- [13] 刘健康.东湖生态学研究.北京:科学出版社,1990,307~311.
- [14] 熊传喜,曹克驹,夏咏.乌鳢在越冬期与繁殖前期肌肉的营养成分.水利渔业,1994(6):23~24.