

# 盐藻的营养价值及其在动物生产中的应用

张新明 赵璐 张衡 蒋继煜

日照职业技术学院海洋工程学院, 山东日照 276826

**摘要** 盐藻是一种具有较高营养价值的浮游生物,在动物生产中具有较高的应用价值。本文具体介绍了盐藻的营养价值,简述了盐藻在鱼类养殖、虾类养殖、奶牛生产中的应用情况,以期对相关人员进行参考。

**关键词** 盐藻;营养;动物生产;应用

盐藻也称为杜氏藻(*Dunaliella*),是属于绿藻门的一类浮游生物,为我国内陆盐水和沿海盐沼常见藻类。其营养丰富,氨基酸含量和脂肪酸含量较高,而且没有细胞壁,易于动物消化吸收,是水生动物的优质饵料<sup>[1]</sup>。本文总结了盐藻的营养价值及在动物生产中的应用情况,为相关人员提供参考。

## 1 盐藻的营养价值

盐藻营养丰富,除了含有蛋白质(38.76%)、脂肪(9.94%)、糖类(16.82%)外,还含有丰富的 $\beta$ -胡萝卜素(11.82%)、维生素C(4.38%)等营养物,含有15种氨基酸<sup>[2]</sup>。李淑清等<sup>[3]</sup>研究发现,吉兰泰杜氏盐藻(*Dunaliella salina*)中含有6.19%的甘油,同时还含有一定量的膳食纤维(2.9%)。含有27种无机元素(金属元素25种,非金属元素2种),尤其是含有钠、镁、钙等常量元素和铜、铁、锌、锰等人体必需的微量元素,锌和锰的含量分别高达65.1  $\mu\text{g/g}$ 和80.1  $\mu\text{g/g}$ ,是矿物质的良好来源。含有水溶性维生素 $\text{VB}_2$ 、 $\text{VB}_6$ 、尼克酸及脂溶性维生素 $\text{V}_E$ (含量高达40.87 mg/100 g)。梁秀芝等<sup>[4]</sup>研究发现,6种杜氏盐藻中含有大量的油脂,总脂含量可达细胞干重的40%~44%,多糖含量占细胞干重的4%~6%。盐藻含

有丰富的脂肪酸,以C16和C18脂肪酸为主,其中脂肪酸C18:0含量最高<sup>[5]</sup>。

## 2 盐藻在动物生产中的应用

### 2.1 盐藻在鱼类养殖中的应用

孙金辉等<sup>[6]</sup>研究了不同藻源对血艳红慈鲷(*Copadichromis trimaculatus*)体色以及部分免疫指标的影响。结果表明,在饲料中添加1%的盐藻可明显改善其体色,皮肤和鳍条中总类胡萝卜素含量显著高于对照组和添加裂壶藻组和小球藻组( $P<0.05$ )。同时,添加盐藻可显著提高肝脏免疫机能,肝脏中的酸性磷酸酶(AKP)、碱性磷酸酶(ACP)和谷丙转氨酶(GPT)的活性显著增加( $P<0.05$ )。崔培等<sup>[7]</sup>研究发现,在饲料中添加1%的盐藻能够提高非洲王子鱼免疫能力,对肝脏有保护作用。Amar等<sup>[8]</sup>研究发现,在饲料中添加盐藻中提取的 $\beta$ -胡萝卜素100~200 mg/kg能显著增加虹鳟的非特异性免疫能力,体液因子血清替代补体活性和血清溶菌酶活性显著增加,细胞吞噬率和吞噬指数显著高于对照组。闫珊珊<sup>[9]</sup>和方珍珠等<sup>[10]</sup>研究发现,投喂含0.4 g/kg盐藻的饵料能有效提高红白锦鲤的生长性能,对红白锦鲤有很好的着色效果,并且红白锦鲤肝胰脏和中肾抗氧化及

收稿日期:2020-11-24

基金项目:山东省高等学校青创人才引进计划应用微藻技术创新团队项目(S190007170001);首批山东省职业教育名师工作室项目(鲁教师函[2018]1号,编号15)

张新明,男,1978年生,副教授。

部分免疫活性明显增强。杨育凯等<sup>[11]</sup>研究了盐藻对卵形鲳体色和生长的影响。结果表明,在饲料中添加 0.1%~1.6% 的盐藻能够显著改善其背部和腹部的黄色值。添加盐藻对其生长性能和饲料利用没有明显促进作用,质量增加率和特定生长率反而降低。

## 2.2 盐藻在虾类养殖中的应用

王兴强等<sup>[12]</sup>研究表明,饲料中添加不同浓度的盐藻粉(1%~4%)能显著影响白虾的存活率、特定生长率、吸收效率和摄食量。Kidchakan 等<sup>[13]</sup>研究了盐藻提取物对斑节对虾生长、免疫功能和抗病性的影响。结果显示,在饲料中添加 125~300 mg/kg 盐藻提取物,经过 8 周实验,实验组对虾增重和存活率比对照组显著提高。而对于血细胞总数和酚氧化酶活性则没有显著的影响。饲喂 300 mg/kg 提取物的对虾相比其他组对 WSSV 感染表现出更高的抵抗力,而且对低氧胁迫的耐受力更强。Medina 等<sup>[14]</sup>研究了在凡纳滨对虾饲料中添加 1.5%~3% 的盐藻粉,经过 20 d 的饲养,用副溶血性弧菌感染 48 h,结果发现在饲料中添加盐藻能提高凡纳滨对虾对副溶血弧菌的抵抗力,3% 添加组存活率显著提高,而葡萄糖、胆固醇和甘油三酯水平,以及酚氧化酶活性则没有显著影响。Widowati 等<sup>[15]</sup>的研究结果也表明,杜氏盐藻能够产生抵抗弧菌的抗菌化合物。

## 2.3 盐藻在奶牛生产中的应用

宋范成等<sup>[16]</sup>研究发现,在基础日粮中添加 9 mg/(d·头) 的盐藻粉氮的表观消化率显著提升 ( $P < 0.05$ ),而对日粮钙和磷的表观消化率影响不显著 ( $P > 0.05$ )。赵鹏等<sup>[17]</sup>和马吉锋等<sup>[18]</sup>研究发现日粮中添加盐藻粉有提高奶牛产奶量、改善乳品质量的作用,不仅对奶牛的产奶性能有一定促进效果,还可降低乳中体细胞数。

## 参 考 文 献

- [1] 刘亚军,赵文.杜氏藻的生物学和生态学研究进展[J].大连水产学院学报, 2004(2):126-131.
- [2] 孙福璋,贾磊,贺君.海洋天然色素-β-胡萝卜素提取及杜氏藻中有关营养成分的测定[J].海洋科学, 1991(4):1-3.
- [3] 李淑清,索全伶,杨伟.吉兰泰杜氏盐藻中营养成分的分析[J].内

- 蒙古工业大学学报(自然科学版), 2000(1):22-24.
- [4] 梁秀芝,刘成君,彭峰,等.六种盐藻的营养成分[J].食品科技, 2007(1):206-209.
- [5] 郑亚君,王翠红,许萌萌,等.温度对杜氏藻生长和脂肪酸组成的影响[J].山西大学学报(自然科学版), 2011,34(S2):123-126.
- [6] 孙金辉,李家鑫,崔培,等.不同藻源对血艳红慈鲷体色及部分免疫指标的影响[J].湖北农业科学, 2019,58(2):100-103,114.
- [7] 崔培,盛叶婷,杨燕菁,等.饲料中添加不同藻粉对非洲王子鱼生长、体色及部分生化指标的影响[J].大连海洋大学学报, 2018, 33(6):716-721.
- [8] AMAR E C, KIRON V, SATOH S, et al. Enhancement of innate immunity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) associated with dietary intake of carotenoids from natural products[J]. Fish & Shellfish immunology, 2004,16(4):527-537.
- [9] 闫珊珊.红白锦鲤着色效果的初步研究[D].天津:天津农学院, 2010.
- [10] 方珍珍,闫珊珊,白东清,等.盐藻、辣椒粉及温度对红白锦鲤生长及着色的影响[J].饲料工业, 2014, 35(18):24-29.
- [11] 杨育凯,陈效儒,林黑着,等.饲料盐藻水平对卵形鲳体色和生长的影响[J].水产科学, 2017, 36(3):336-340.
- [12] 王兴强,曹梅,阎斌伦.盐生杜氏藻粉对脊尾白虾存活和生长的影响[J].水产养殖,2006,27(3):17-19.
- [13] KIDCHAKAN S, SUPHADA K, MALI B, et al. Effect of a *Dunaliella* extract on growth performance, health condition, immune response and disease resistance in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) [J]. Aquaculture, 2005, 248(1):207-216.
- [14] MEDINA F D, LOPEZ E J, CAMPA, et al. Survival of *Litopenaeus vannamei* shrimp fed on diets supplemented with *Dunaliella* sp [J]. Journal of invertebrate pathology, 2017(148):118-123.
- [15] WIDOWATI I A, ZAINURI M B, KUSUMANINGRUM H P, et al. Identification of agents causing vibriosis in *Litopenaeus vannamei* shrimp culture in Kendal, Central Java, Indonesia and application of microalgae *dunaliella salina* and *tetraselmis chui* as bio-control agents against vibriosis [J]. AACL bioflux, 2018, 11(1):101-107.
- [16] 宋范成,闫素梅.盐藻粉、壳聚糖和维生素 A 对奶牛日粮中氮、钙与磷表观消化率的影响[J].饲料工业,2010,31(12):27-30.
- [17] 赵鹏,高义彪,索媛,等.盐藻粉对奶牛产奶性能与血清免疫球蛋白的影响[J].畜牧与饲料科学, 2011, 32(Z1):91-93.
- [18] 马吉锋,常明阳,黎玉琼,等.盐藻粉对奶牛生产性能的影响研究[J].安徽农业科学,2013,41(3):1126-1127.

【责任编辑:刘少雷】