# 不同分子量的角叉菜(*Chondrus ocellatus*) λ-卡拉胶的抗氧化活性*

周革非[1]　邢荣莲[1]　孙利芹[1]　滕　立[1]　张全斌[2]　徐祖洪[2]

(1.烟台大学海洋学院　烟台　264005; 2.中国科学院海洋研究所　青岛　266071)

提要　从角叉菜中提取 λ-卡拉胶, 利用密闭微波法进行降解, 得到 5 种不同分子量的产品: 650、240、140、15、9.3 kDa。红外、紫外和化学分析结果表明,这些卡拉胶样品具有相似的组成和结构, 这表明微波法不会改变多糖的组成和结构。体外实验结果表明, 角叉菜 λ-卡拉胶及其降解产物对超氧阴离子($O_2^-$)、有机自由基 DPPH、$H_2O_2$ 诱导的小鼠红细胞氧化溶血以及小鼠肝匀浆脂质过氧化作用均有不同程度的抑制作用, 其中对小鼠肝匀浆脂质过氧化作用的抑制作用最显著, 不同分子量的角叉菜 λ-卡拉胶对多种自由基均有较好的清除作用, 其中对小鼠肝匀浆脂质过氧化的抑制作用最显著, 分子量对抗氧化活性有较显著的影响。

关键词　角叉菜, λ-卡拉胶, 微波降解, 分子量, 抗氧化

中图分类号　Q539

自由基医学的研究表明, 炎症、肿瘤、组织缺血再灌注损伤均与活性氧引发的脂质过氧化密切相关(Cuzzocrea *et al*, 2001) , 寻找抑制自由基和脂质过氧化的物质越来越受到生物学家和医学家们的重视。近年来, 海藻硫酸多糖显著的抗氧化活性已经引起了广泛关注(Ruperez *et al*, 2002; Zhang *et al*, 2003)。

卡拉胶是存在于某些红藻细胞间的一种具有特殊性质的多糖, 它是由半乳糖及半乳糖的衍生物组成的大分子。卡拉胶主要含有两种级分: κ型和 λ 型。其中 λ 型卡拉胶含(1→3)连接的 β-D-半乳糖-2-硫酸酯和(1→4)连接的α-D-半乳糖-2,6-二硫酸酯(Rees, 1963), 由于含有较多的硫酸基, 所以比其它类型具有更好的生物活性(师然新等, 2000)。

角叉菜是生产卡拉胶的重要原料, 自然分布于我国福建、广东、台湾等沿岸。另外在青岛和大连等海域也有较多的分布。角叉菜卡拉胶具有多方面的生物活性, 例如抗病毒、抗肿瘤、降血糖、增强机体免疫力和防止溃疡等(Ross *et al* , 1987; 霍玉书等, 1995; Zhou *et al*, 2004, 2005, 2006), 因此具有潜在的药用价值。但是对角叉菜中提取的卡拉胶的抗氧化活性以及分子量与活性的关系却未见报道, 为了探讨不同分子量的角叉菜λ-卡拉胶的体内抗肿瘤和免疫调节作用机理, 本文中作者对不同分子量λ-卡拉胶的体外抗氧化活性进行了初步的研究。

## 1　实验材料

角叉菜(*Chandra's ocelots*), 采于青岛太平角, 剔除杂藻, 洗净, 自然晾干, 塑料袋封口保存。

## 2　研究方法

### 2.1　多糖的提取与分级

**2.1.1**　提取　按藻水比为 1∶80 加料, 沸水浴加热并不断搅拌 1 h, 纱布过滤, 滤渣重复提取一次, 合并两次提取液, 于高速冷冻离心机 10000 r/m 离心 30 min 后取上清, 蒸馏水透析 24 h, 在冰箱中冻透过夜, 95%酒精融化脱水, 浸洗二次, 干燥得粗多糖。

**2.1.2**　分级　在经典的 Smith 分级法(Smith *et al*,

* 山东省中青年科学家科研奖励基金项目, 2008BS06012 号和中国科学院海洋生物资源可持续利用重点实验室开放基金资助项目, LMB071005。周革非, 博士, 副教授, E-mail: zhougf3325@sina.com

收稿日期: 2008-07-15, 收修改稿日期: 2009-05-15

1956)基础上加以改进。将粗多糖加入 25 倍的水中, 加热溶解, 加入 KCl 至最终浓度为 0.3 mol/L, 在冰水浴中搅拌 1 h, 5000 r/m 离心 30 min, 上清液冻透过夜, 95%酒精脱水烘干得λ-型角叉菜多糖(PC1)。

**2.2 λ-卡拉胶的降解和粘度、分子量的确定**

**2.2.1 降解** 将λ-卡拉胶配成 1%的溶液, 控制一定的条件(表 1), 在光纤自控密闭微波消解系统中进行密闭降解, 分别得到四个不同粘度的降解产物(PC2、PC3、PC4、PC5), 乌氏粘度计测定粘度分别为 883, 371, 239, 122, 23。

**2.2.2 粘度和分子量的测定** 以 0.3% KCl 为溶剂, λ-卡拉胶降解后立即在(50±1)℃条件下稳定 10 min 后依据中国药典 2000 年版二部Ⅵ进行测定: 用乌氏粘度计测定卡拉胶样品和溶剂流出时间, 计算λ-卡拉胶的相对粘度 $\eta_r$, 其特性粘度利用以下公式计算: $[\eta]=\lg\eta_r/c$ ($c$:g/100ml)。所有测定均重复 3 次。

分子量利用 Mark-Houwink 方程: $[\eta]=k_{MH}\times M^{\alpha}$ 进行计算(Vreeman *et al*, 1980)。公式中 $M$ 为多糖分子量, $k_{MH}$ 和α为与多糖和温度有关的常数, 本文分别为: 0.00598 和 0.90(Rochas *et al*, 1989)。

**2.3 化学分析**

总糖含量以 D-半乳糖为标准, 采用苯酚-硫酸法(Dubois *et al*,1956)进行测定。硫酸基含量采用明胶-$BaCl_2$ 分光光度法(Kawai, 1969) 进行测定。红外光谱采用 KBr 压片, 在 Nicolet Avatar 360FT-IR 光谱仪上测定。紫外光谱以 0.05%水溶液, 用 SHIMADZU1601 紫外可见分光光度计测定。

高效液相色谱分析单糖组成。样品处理: 称取糖样 10.0 mg, 加入 2.0 mol/L 三氟乙酸溶液 10.0 ml, 转置于水解管中密封沸水浴中水解 4 h, 水浴加热挥发溶剂至干。采用 Waters SC1011 糖分析柱/717 自动进样系统/410 示差折光检测器/Millennium$^{32}$ 色谱工作站, 以 18.2 μΩ的高纯水为流动相进行测定。

**2.4 对超氧阴离子($O_2^-$)自由基的清除作用**

取 2 ml Tris-HCl 缓冲液,加 1 ml 多糖溶液(蒸馏水), 混匀后在 25℃水浴保温 20 min, 取出后立即加入在 25℃预热过的 3 mmol/L 邻苯三酚 0.3 ml (以 10mmol/L HCl 配制, 空白管用 10mmol/L HCl 代替邻苯三酚的 HCl 溶液), 迅速摇匀倒入比色杯, 在 25℃恒温条件下测定 325 nm 的比色值(邹国林等, 1986)。

**2.5 对有机自由基的清除作用**

DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl, 1,1-二苯基苦基苯肼)是一种稳定的自由基。DPPH 溶于少量的甲苯后, 以 50%乙醇配成 120 μmol/L 的溶液。加 0.1 ml 多糖与 1.9 ml DPPH 在室温下静置 20 min 后测定 525 nm 的吸光值(彭长连等, 2000)。

**2.6 对 $H_2O_2$ 诱导的小鼠红细胞氧化溶血实验**

健康的昆明种小鼠眼眶取血, 加肝素溶液(根据取血量定)制成抗凝血, 2000 r/m 离心 10 min, 移弃血浆和白细胞, 往沉淀的红细胞中加入等渗的生理盐水, 混匀, 2000 r/m 离心 10 min, 弃上清, 如此反复 2 次洗涤红细胞, 将红细胞制成 0.5%的悬浮液。取红细胞悬液 1 ml, 加不同多糖样品, 最后加 100 mmol/L 的 $H_2O_2$, 混匀, 37℃温浴 60 min, 用生理盐水稀释 5 倍, 2500 r/m 离心 10 min, 上清液于 415 nm 比色。

**2.7 对小鼠肝匀浆脂质过氧化作用的测定**

健康的昆明种小鼠, 颈椎脱臼致死。迅速分离肝组织, 用冰冷的 Tris-HCl 缓冲液(20 mmol/L)制成 20%的匀浆, 于 5000 r/m 离心 20 min, 沉淀再洗一次并离心, 合并上清液。在 0.2 mol/L 的 Tris-HCl 缓冲液中(pH 7.4)中含肝匀浆液 0.2 ml, $FeSO_4$ 10 μmol/L, Vc 0.1 mmol/L 及不同浓度的多糖, 在 37℃温浴 1 h, 保温结束后加入 20%三氯乙酸(TCA)1.0 ml 终止反应, 混匀, 再加入 0.67%硫代巴比妥酸(TBA)1.5 ml, 沸水浴加热 15 min。离心去除蛋白质沉淀后, 于 532 nm 测定吸光值。

**2.8 计算抑制率**

角叉菜 λ-卡拉胶及其降解产物对自由基的清除作用以下式计算: 抑制率(%)＝$(A-A_1)/(A-A_0)\times 100\%$。其中 $A$ 为对照体系的吸光值, $A_1$ 为样品的吸光值, $A_0$ 为空白组的吸光值, 所有测定重复 3 次。

## 3 结果与讨论

**3.1 化学分析**

5 个不同分子量的角叉菜λ-卡拉胶样品与标准λ-卡拉胶样品(Sigma 公司产品)的红外光谱基本一致, 均含有代表硫酸基总含量的 1250—1270 $cm^{-1}$ 的强吸收带, 但是随着降解程度的增加, 该吸收峰有所下降, 这与化学分析结果是一致的。另外各样品均出现了 830—840 $cm^{-1}$ 的吸收峰, 这是 $C_2$ 位的硫酸基的特征吸收峰。

各多糖的紫外光谱在 220—300 nm 范围内没有吸收峰, 表明样品中没有蛋白质和核酸。

另外, 高效液相色谱对单糖组成的分析结果表明: 在 PC1 样品中, 半乳糖是唯一的单糖组分。

多糖的化学分析结果见表 1。多数样品的总糖和

硫酸基浓度只有很小的变化, 这和红外光谱的结果基本一致。这表明在一定条件下进行微波降解基本不改变多糖的组成。但是随着降解程度的进一步增加, 某些特性和组成可能发生一定的变化。

**表 1　角叉菜λ-卡拉胶的降解条件和化学组成**

Tab.1　Chemical components of degraded polysaccharides from *Chandra's ocelots*

| 项　目 | PC1 | PC2 | PC3 | PC4 | PC5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 降解时间(min) | 0 | 10 | 2 | 3 | 6 |
| 降解压力(atm) | 0 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| 粘度 | 883.2 | 371.4 | 239.5 | 121.7 | 23.0 |
| 分子量($\times 10^3$) | 652 | 238 | 143 | 15 | 9.3 |
| 总糖 | 44.7 | 49.5 | 50.7 | 40.8 | 41.7 |
| 硫酸基 | 29.1 | 30.5 | 28.4 | 27.8 | 21.8 |

### 3.2　抗氧化活性

**3.2.1**　对超氧阴离子($O_2^-$)自由基的清除作用　　邻苯三酚在碱性条件下会发生自氧化, 生成有机中间体和超氧阴离子自由基, 而超氧阴离子自由基对自氧化有催化作用。根据 $A_{325}$ 的变化来计算对超氧阴离子自由基的清除率。图 1 表明 5 种λ-卡拉胶样品对活性氧自由基均有一定的清除作用, 其中 PC4 的清除率最高, 其 $IC_{50}$ 为 1.7 mg/ml。另外, PC1、PC2 和 PC3 的清除作用也较高, 而 PC5 对活性氧自由基清除活性较弱。

**3.2.2**　对 DPPH 的清除作用　　DPPH 是一种稳定的有机自由基, 对它的清除作用可代表多糖样品的抗氧化能力。图 2 表明 5 种 λ-卡拉胶样品对有机自由基 DPPH 均有一定的清除作用, 其中 PC1 和 PC5 的抑制率明显高于其它样品, $IC_{50}$ 分别为 0.059 和 0.34 mg/ml。

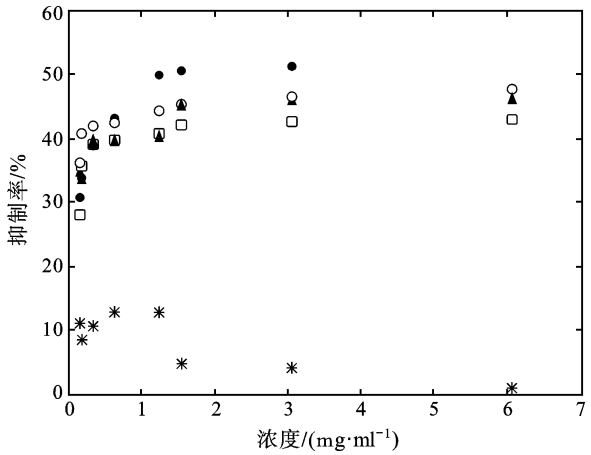


图 1　不同分子量的角叉菜-卡拉胶[(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) 和 PC5 (∗)]样品对超氧阴离子自由基的清除作用

Fig.1　Scavenging effects of degraded -Carrageenan [(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) and PC5 (∗)]from *Chandra's ocelots* on superoxide radical

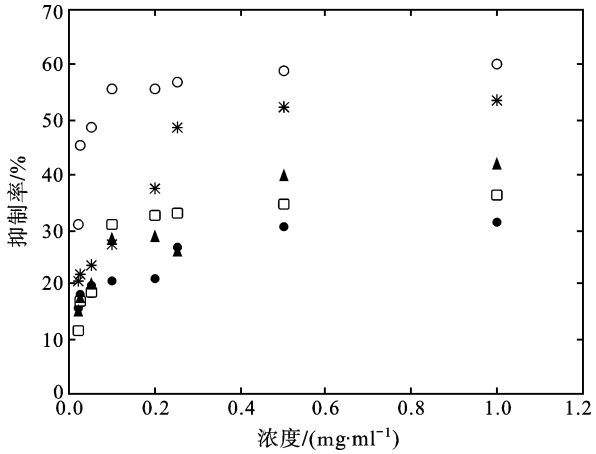


图 2　不同分子量的角叉菜-卡拉胶[(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) 和 PC5 (∗)]样品对 DPPH 的抑制率

Fig.2　Scavenging effects of degraded λ-Carrageenan [(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) 和 PC5 (∗)]from *Chandra's ocelots* on DPPH

**3.2.3**　对 $H_2O_2$ 诱导的小鼠红细胞氧化溶血的作用　$H_2O_2$ 与 $Fe^{2+}$结合产生羟自由基(·OH)引发氧化作用, 使红细胞膜损伤, 物质外流, $H_2O_2$ 自身也可引发氧化反应, 从而引起脂质过氧化作用破坏细胞膜, 导致红细胞溶血。由图 3 可见 PC1 和 PC5 对 $H_2O_2$ 诱导的小鼠红细胞氧化溶血有较显著的抑制作用, $IC_{50}$ 分别

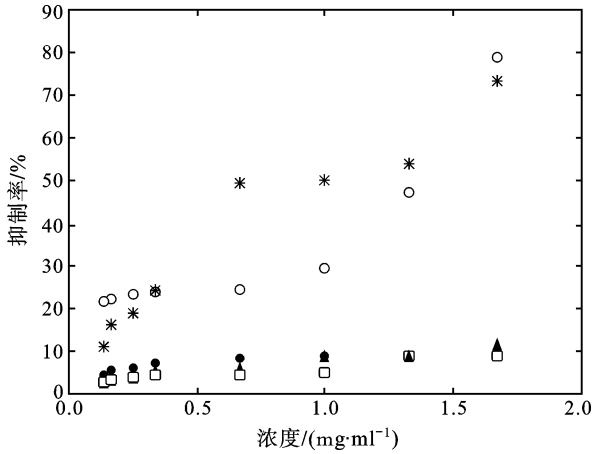


图 3　不同分子量的角叉菜-卡拉胶[(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) 和 PC5 (∗)]对 $H_2O_2$ 诱导的红细胞氧化溶血的影响

Fig.3　Scavenging effects of degraded -Carrageenan [(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) and PC5 (∗)] from *Chandra's ocelots* on induced hemolysis of rat erythrocytes

为 1.36 和 0.73 mg/ml, 其它 3 种样品的抑制作用很弱。

**3.2.4** 对小鼠肝匀浆脂质过氧化作用 ·OH 生成系统($Fe^{2+}$+ $H_2O_2$→·OH)可诱导脂质过氧化反应, 生成丙二醛。图 4 表明五种角叉菜-卡拉胶均能明显抑制·OH 刺激小鼠肝脏微粒体所引起的脂质过氧化反应的发生。在浓度 1 mg/ml 左右时可使清除量达到 90%以上。

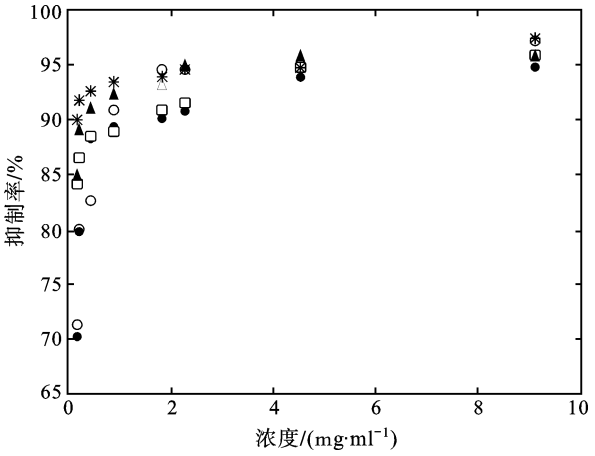


图 4 不同分子量的角叉菜-卡拉胶[(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) 和 PC5 (∗)]对小鼠肝脏微粒体脂质过氧化的作用

Fig.4 Scavenging effects of degraded Carrageenan [(PC1(○), PC2(▲), PC3(□), PC4(•) and PC5 (*)] from *Chandra's ocelots* on lipid peroxide of rat liver microsome

## 4 结论

Cuzzocrea 等(2001)的研究证实不少疾病如肿瘤、炎症、衰老等的起因和发展与自由基和脂质过氧化作用有关。自由基可损伤蛋白质使其发生变性、交联, 使酶的活性丧失; 损伤 DNA 可导致细胞突变等, 还可进攻多不饱和脂肪酸从而引起脂质过氧化, 使膜通透性增加, 极大地破坏膜结构。因此, 生物体内自由基的生成与清除的平衡对生命过程的正常进行是十分重要的, 寻找抑制自由基和脂质过氧化的物质越来越受到生物学家和医学家们的重视。

近年来, 多糖的抗氧化性受到广泛的重视。研究表明, 许多多糖具有提高抗氧化酶活性、清除自由基、抑制脂质过氧化的作用, 从而起到保护生物膜的作用(周林珠, 2002)。最近几年的研究表明, 海藻多糖具有较高的抗氧化能力, 例如鼠尾藻多糖能有效的清除活性氧自由基(张尔贤等, 1995), 浒苔多糖能提高 SOD 活力及降低 LPO 的含量(周慧萍等, 1995)。褐藻多糖硫酸酯能有效清除活性氧自由基($O_2^-$和·OH), 抑制 $H_2O_2$ 诱导的小鼠红细胞氧化溶血以及小鼠肝匀浆脂质过氧化作用(张全斌等, 2003)。

分子量是影响多糖活性的重要因素, 角叉菜 λ-卡拉胶的分子量很大, 一定程度上影响了其生物活性, 目前, 多糖的降解方法主要有化学法和酶法, 化学法研究较多, 降解条件已基本成熟, 但化学降解产品中存在化学物质残留, 对产品的活性有较大的影响。酶法专一性很强, 对特定多糖难以找到合适的降解酶, 而且费用较高, 难以在生产中推广应用。近年来, 人们开始探讨安全、有效且无任何药物残留的物理降解方法(Cheng *et al*,1999), 如超声波法、辐射法和微波法等。微波法在药物提取中有一定的应用, 但在多糖降解中的应用较少。

分子量对卡拉胶抗氧化活性的影响却未见报道。本文中作者从角叉菜中提取 λ-卡拉胶, 利用密闭微波法进行降解, 得到不同分子量的 λ-卡拉胶。抗氧化实验结果表明, 各多糖样品均具有不同程度的抗氧化活性, 尤其是对小鼠肝匀浆脂质过氧化的抑制作用非常显著, 在浓度 1 mg/ml 左右时各样品均可使清除量达到 90%以上。在 $H_2O_2$ 诱导的小鼠红细胞氧化溶血和 DPPH 清除率实验中, 最高分子量的 PC1 和最低分子量的 PC5 均表现出显著高于其它样品的抑制作用。这说明 λ-卡拉胶的分子量对其抗氧化活性有很大的影响。

从总的测定结果来看, 高分子量的 PC1 和低分子量的 PC5 的抗氧化活性较高。但是, PC5 对超氧阴离子($O_2^-$)自由基的清除作用却明显低于其它样品, 这可能是由于硫酸基是参与抗氧化作用的活性功能团, 硫酸基的含量对抗氧化活性有一定的影响, 而 PC5 样品的硫酸基含量较低, 从而影响其活性。另外, PC5 样品的颜色较深, 在测定波长下有一定的吸收, 虽然测定中设立了对照组加以去除, 但仍可对结果造成一定的影响, 使测得的吸光度偏大, 从而使抑制率降低。高分子量和低分子量有益于抗氧化活性的原因, 一方面是由于分子量本身影响抗氧化活性, 小分子量的多糖中由于缠绕作用较小, 活性官能团更容易与活性自由基接触发生反应; 另一方面, 多糖抗氧化的机理之一是可以捕捉脂质过氧化链式反应中产生的自由基, 减少自由基反应链的长度, 从而阻断或减缓脂质过氧化反应的进行。另外, 可以络合产生自由基所必需的金属离子(如 $Fe^{2+}$ $Cu^{2+}$)络合, 使其不能产生启动脂质过氧化反应的 OH 自由基或使其不能分解脂质过氧化反应产生的脂质过氧化氢, 从而抑

制自由基的产生。对于这种情况，可能分子量大一些的多糖更容易捕捉脂质过氧化链式反应中产生的自由基和络合金属离子，所以更有利于抑制自由基的产生。

本实验可以得出如下结论：分子量和硫酸基含量对 λ-卡拉胶的抗氧化活性有很大的影响，但是分子量的影响可能更显著。高分子量和低分子量 λ-卡拉胶的抗氧化活性较高，这个结论和该 5 种多糖的抑瘤实验结果一致(Zhou *et al*, 2004)。但角叉菜 λ-卡拉胶的抑瘤机理是否与其抗氧化活性有关还有待于进一步研究。

## 参 考 文 献


霍玉书，李熙宜，1995. 海产中药-鼠尾藻.角叉菜降糖作用的实验研究. 中国中医药科技, 2(1): 26—28

彭长连，陈少薇，林植芳等，2000. 用清除有机自由基 DPPH 法评价植物抗氧化能力. 生物化学与生物物理进展, 27(6):658—661

师然新，徐祖洪，李智恩，2000. 降解的角叉菜多糖的抗肿瘤活性. 海洋与湖沼, 31(6): 653—656

张尔贤，俞君丽,肖 湘，1995. 鼠尾藻多糖清除自由基作用的研究. 中国海洋药物, 15(1): 1—4

张全斌，于鹏展，周革非等，2003. 海带褐藻多糖硫酸酯的抗氧化活性的研究. 中草药, 34(9): 11—13

邹国林，桂兴芳，钟晓凌等，1986. 一种 SOD 的测活方法——邻苯三酚自氧化法的改进. 生物化学与生物物理进展, 4:71—73

周慧萍，蒋巡天，王淑如等，1995. 浒苔多糖的降血脂及其对 SOD 和 LPO 含量的影响. 生物化学, 11(2): 161—164

周林珠，杨祥良，周井炎，2002. 多糖抗氧化作用研究进展. 中国生化药物杂志, 23(4): 210

Cuzzocrea S, Riley D, Caputi A P *et al*, 2001. Antioxidant therapy: A new pharmacological approach in shock, inflammation, and ischemia/ reperfusion injury. Pharmacol Reviews, 53: 135—159

Cheng-yi Lii, Chun-Hsien Chen, An-I Yeh *et al*, 1999. Preliminary study on the degradation kinetics of agarose and carrageenans by ultrasound. Food Hydrocolloid, 13: 477—181

Dubois M, Gikkis K A, Hamilton J K *et al*, 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal Chem, 28: 350—356

Kawai Y, 1969. A modified method for chondrosulfatase assay. Anal Biochem, 32: 314—321

Nishino T, Nagumo T, Kiyohara H, 1991. Structural characterization of a new anticoagulant fucan sulfate from the brown seaweed Ecklonia kurome. Carbohydr Res, 211: 77—90

REES D A, 1963. The carrageenan system of polysaccharides. Part I. The relation between the κ-and λ-components. Journal of the chemical Society, 1821—1832

Rochas C, Lahaye M, 1989. Average molecular weight and molecular weight distribution of agarose and agarose-type polysaccharide. Carbohydrate polymers, 10: 289—298

Ruperez P, Ahrazem O, LealJ A, 2002. Potential antioxidant capacity of sulfated Polysaccha- rides from the edible marine brown seaweed Fucus vesiculosus. J Agric Food Chem, 50: 840—845

Smith D B, Cook W H, 1956. Fractionation of carrageenin. Archives of Biochemistry and Biophysics, 45: 232—233

Ross L Tellam, Christopher R Parish *et al*, 1987. The effect of sulfated polysaccharides on the free intracellular calcium ion concentration of lymphocytes. Biochem et Biophys Acta, 930: 55—64

Vreeman H J, Snoeren T H M, Payens T A J, 1980. Physicochemical investigation of κ -carrageenan in the random state. Biopolymer, 19: 1357—1374

Zhang Q, Yu P, Li Z *et al*, 2003. Antioxidant activities of sulfated polysaccharide fractions from *Porphyra haitanesis*. Journal of Applied Phycology, 15(4): 305—310

Zhou Gefei, Sun YuePing, Xin Hua *et al*, 2004. In vivo Anti-tumor and Immunomodulation Activities of Different Molecular Weight Lambda–Carrageenans from *Chondrus ocellatus*. Pharmacological Research, 50 (1): 47—53

Zhou Gefei, Xin Hua, Sheng Wenxu *et al*, 2005. In vivo growth-inhibition of S180 tumor by mixture of 5-Fu and low molecular λ-carrageenans from *Chondrus ocellatus*. Pharmacological Research, 51(2):153—157

Zhou Gefei, Sheng Wenxu, Yao Wenhong *et al*, 2006. Effect of Low Molecular λ-Carrageenan from *Chondrus ocellatus* on Antitumor H-22 Activity of 5-Fu. Pharmacological Research, 53(2): 129—134

# ANTIOXIDANT ACTIVITY OF Λ-CARRAGEENANS OF DIFFERENT MOLECULAR WEIGHTS FROM *CHONDRUS OCELLATUS*

ZHOU Ge-Fei[1], XING Rong-Lian[1], SUN Li-Qin[1], TENG Li [1], ZHANG Quan-Bin[2], XU Zu-Hong[2]
(1. *Ocean School of Yantai University*, *Yantai*, 264005; 2. *Institute of Oceanology*, *Chinese Academy of Sciences*, *Qingdao*, 266071)

**Abstract** The antioxidant activity of λ-carrageenans from *chondrus ocelots* in different molecular weights was studied. λ-carrageenan was extracted from *Chandra's ocelots* and degraded in microwave from which products in different molecular weight: 650, 240, 140, 15, 9.3 kDa, were yielded. Analyses in IR, UV and chemistry demonstrated that these products are similar in chemical components and structure, showing that microwave degradation would not change the chemical components and structure of polysaccharides. In addition, *in vitro* scavenging activities of these λ-carrageenans showed protections of different degrees by these polysaccharides with antioxidant activities against superoxide radical, DPPH, and $H_2O_2$-induced hemolysis of rat erythrocytes, especially lipid peroxide of rat liver homogenate.

**Key words** *Chandra's ocelots*, λ-carrageenans, Microwave degradation, Molecular weights antioxidant