

香菇、黑木耳提取液改善大鼠营养性贫血的效果评价

王超¹, 周勇², 杜冰^{1*}

(1. 华南农业大学食品学院, 广州 510640; 2. 无限极(中国)有限公司, 江门 529156)

摘要: **目的** 考察香菇、黑木耳提取液改善营养性贫血的效果。**方法** 将SD大鼠以缺铁饲料造成营养性贫血模型, 把大鼠随机分为低铁模型组、香菇提取液灌胃组、黑木耳提取液灌胃组、乳酸亚铁对照组及正常对照组, 比较分析了各组大鼠的体重、摄食量、血红蛋白(Hb)含量、红细胞游离原卟啉(FEP)含量、红细胞压积的变化。**结果** 实验4周后, 香菇、黑木耳提取液灌胃组大鼠与低铁模型组比较, 体重、摄食量、血红蛋白含量与红细胞压积均显著升高($P<0.05$), FEP含量则显著降低($P<0.01$); 与乳酸亚铁组比较, 中、高剂量组大鼠血红蛋白含量、红细胞压积明显提高($P<0.05$), FEP含量显著降低($P<0.01$), 体重、摄食量略有升高; 各提取液灌胃组各项指标均接近正常组。**结论** 香菇、黑木耳提取液均可明显改善营养性贫血大鼠症状。

关键词: 香菇; 黑木耳; 提取液; 营养性贫血; 大鼠

Evaluation on extracts from *Lentinula edodes* and *Auricularia auricula-judae* in improving nutritional anemia in rats

WANG Chao¹, ZHOU Yong², DU Bing^{1*}

(1. College of Food Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510640, China;
2. Infinitus(China) Co., Ltd., Jiangmen 529156, China)

ABSTRACT: Objective To study the effect of extracts from *Lentinula edodes* (LE) and *Auricularia auricula-judae* (AA) on improving nutritional anemia. **Methods** The SD rats were made into nutritional anemia model by feeding iron deficient diet, then the rats were randomly divided into low iron model group, LE extract gavage group, AA extract gavage group, ferrous lactate control group and normal control group, and the body weight, food intake, content of hemoglobin (Hb), red blood cell free protoporphyrin (FEP) content, and changes of hematocrit of each group were analyzed. **Results** After 4 weeks, when compared with low iron model group, the rats of LE group and AA group had significant increases ($P<0.05$) in body weight, food intake, hemoglobin content and hematocrit, while having significant decreases ($P<0.01$) in FEP content. When compared with ferrous lactate group, the rats of middle and high dose group had significant increases ($P<0.05$) in hemoglobin content and hematocrit and significant decreases ($P<0.01$) in FEP content. In addition, the body weight, food intake increased slightly. Besides, the indicators of extract gavage group were close to normal group. **Conclusion** The LE and AA extracts could significantly improve the symptoms of nutritional anemia rats.

KEY WORDS: *Lentinula edodes*; *Auricularia auricula-judae*; extraction; nutritional anemia; rats

*通讯作者: 杜冰, 副教授, 主要研究方向为食品生物技术。E-mail: gzdubing@163.com

*Corresponding author: DU Bing, Associate Professor, College of Food Science, South China Agricultural University, No.483, Wushan Road, Tianhe District, Guangzhou 510642, China. E-mail: gzdubing@163.com

营养性贫血又称缺铁性贫血,是指因缺乏生血所必需的营养物质,如铁、叶酸、维生素D等,使血红蛋白的形成或红细胞的生成不足,以致造血功能低下的一种疾病^[1,2]。其中,因缺铁所致的营养性贫血是常见的贫血类型之一,也是全球最常见的公共卫生问题之一^[3-5]。研究表明,单纯铁缺乏对儿童的智力和体格发育^[6,7]都有着严重的影响,如孕妇贫血会造成胎儿发育不良和出生体重低下^[8,9]。因此充足铁的供给对预防人群铁缺乏是必须的。目前,常用硫酸亚铁和非常细颗粒的元素铁强化于食物中,但因吸收利用率低下、且对胃肠道刺激大、容易导致脂质氧化和酸败等缺点,使用上受到了限制^[10]。香菇、黑木耳中含有丰富氨基酸、多糖,它能促进肝脏合成蛋白,增加血清红蛋白与白蛋白含量。此外,还含有丰富的铁,可促进血红蛋白生成,对于治疗营养性贫血见效迅速^[11]。

本文以香菇、黑木耳提取液为原料,以缺铁大鼠为模型,研究了其改善营养性贫血的效果,并与乳酸亚铁进行了比较,以求为开发新型的补铁营养强化保健品提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 受试物与受试对象

受试物:香菇、黑木耳提取液,无限极(中国)有限公司提供(用去离子水提取香菇、黑木耳中活性成分,料液比为1:25,提取时间6 h,温度70℃^[12,13])。受试对象:SD大鼠,SPF级,体重40~60 g,由广东省医学实验动物中心提供。

1.2 仪器和试剂

超纯水仪,型号:Milli-Q/B(美国 Millipore);Mek-7222k 全自动血球计数仪(日本光电公司生产);BS-3000A 电子分析天平(上海友声衡器有限公司);ELX800 全自动酶标仪(美国 BIO-TEX);FT-630i-计数器(北京核医学仪器厂)。

试剂:大鼠游离原卟啉(FEP)ELISA 试剂盒(武汉华美生物有限公司);朴雪乳酸亚铁口服液(哈药集团制药六厂);普通饲料和高铁饲料(广东省医学实验动物中心)。

1.3 实验方法

造模阶段:正常对照组 10 只,给予正常饲料和

去离子水;高铁模型组 80 只,给予高铁饲料和去离子水^[14]。治疗阶段:选取高铁模型组血红蛋白(Hb)<100 g/L 的大鼠,根据 Hb 水平将其随机分为高铁模型组、乳酸亚铁组、A 低剂量组、A 中剂量组、A 高剂量组、B 低剂量组、B 中剂量组、B 高剂量组,10 只/组^[15],其中 A 代表香菇提取液、B 代表黑木耳提取液。低剂量组大鼠每天灌胃 1 mL (A、B)提取液,中剂量组大鼠每天灌胃 2 mL (A、B)提取液,高剂量组大鼠每天灌胃 3 mL (A、B)提取液(分上下午两次灌胃,每次 1.5 mL),均加去离子水至 3 mL;乳酸亚铁组每天灌胃 3 mL 乳酸亚铁口服液(分上下午两次灌胃,每次 1.5 mL);高铁模型组每天灌胃 3 mL 去离子水(分上下午两次灌胃,每次 1.5 mL);各灌胃组及模型组每天给予高铁饲料,治疗时间为 30 d。

1.4 观察及检测指标

1.4.1 体态及行为

从实验开始至实验结束,每天观察动物皮毛色泽、行为活动等情况。

1.4.2 体重

从实验开始至实验结束,每周测量体重 1 次。

1.4.3 摄食量

治疗期间称量大鼠一天内的摄食量,每周 1 次,摄食量按 $\text{g}/(\text{只}\cdot\text{d}^{-1})$ 计算,即摄食量 $(\text{g}/\text{只}\cdot\text{d}^{-1})=[\text{每箱加料量}(\text{g})-\text{每箱剩料量}(\text{g})]/\text{箱内动物数}(\text{只})$ ^[16,17]。

1.4.4 血红蛋白含量

采用氰化高铁法测定血红蛋白含量,用 10 μL 定量毛细管取大鼠尾血,放入盛有 2.5 mL 高铁氰化钾试剂的塑料管中,充分振荡,使血完全溶出,避光放置 15 min 后,用血红蛋白仪测定,同时测定血红蛋白标准和基准物质。

1.4.5 红细胞内游离原卟啉含量

将全血滴在专用滤纸上,待干燥后存入 4℃ 冰箱备用。测定时,用打孔器将带有血滴的滤纸打入玻璃试管中,加入 2% 硅藻土溶液,放入 4℃ 冰箱过夜洗脱,加入乙酸乙酯:冰醋酸(4:1)混合液萃取,离心 10 min,取上清液加入 0.5 mol/L 盐酸,振荡离心,取下层液体用 ELISA 试剂盒方法检测。

1.4.6 红细胞压积

用 9 μL 定量毛细管取血,将一端用橡皮泥封住,采用红细胞压积测定仪测定,2 min 后读取结果,同时测定参考基准血样^[18]。

1.5 统计分析

各组大鼠体重、摄食量、Hb 值、红细胞内游离原卟啉含量、红细胞压积等数据均采用($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 SPSS 13.0 单因素方差分析法进行各组间的统计分析。

2 结果与分析

2.1 受试样品 A、B 对缺铁性贫血大鼠模型日常的影响

给药前, 低铁模型组大鼠逐渐出现体重下降、毛发疏松、呈板块脱落(尤其以颈背部毛发脱落严重)、皮肤苍白、粪便较稀且黄。各给药组大鼠随着治疗时间延长脱毛处皮肤逐渐长出新毛, 神态自然, 乳酸亚铁组大鼠的粪便均呈黑色, A、B 的各剂量组大鼠的粪便分别呈灰褐色和黑色。

2.2 受试样品 A、B 对缺铁性贫血大鼠模型体重的影响

如表 1 所示, 给药期间, 正常对照组大鼠体重均显著高于低铁模型组大鼠, 低铁模型组大鼠体重增长缓慢。乳酸亚铁组大鼠及提取液灌胃组大鼠体重增长较快, 给药三周后, 提取液灌胃组大鼠均显著高于低铁模型组大鼠 ($P<0.01$)。

2.3 受试样品 A、B 对治疗期间缺铁性贫血大鼠模型摄食量影响

如表 2 所示, 给药期间, 低铁模型组大鼠摄食量显著低于正常对照组大鼠, 随着给药时间的延长, 提取液灌胃组大鼠体重增长速度明显高于低铁模型组大鼠; 给药四周后, A 低、中剂量组的摄食量大鼠高于低铁模型组大鼠, 但不显著; 其余各给药组大鼠的摄食量均显著高于低铁模型组大鼠。

表 1 A、B 对治疗期间缺铁性贫血大鼠模型体重的影响($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Effect of A, B on body weight of iron deficiency anemia rat model during treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别 (g/只)	n (只)	给药前体重	给药后第 1 周	给药后第 2 周	给药后第 3 周	给药后第 4 周
正常对照组	10	163.8 ± 17.9**	201.8 ± 15.4**	218.4 ± 16.9**	239.6 ± 20.2**	252.7 ± 20.5**
低铁模型组	10	140.7 ± 25.1	166.0 ± 27.6	187.8 ± 24.3	196.7 ± 23.8	204.3 ± 21.5
乳酸亚铁组	10	142.4 ± 21.4	177.5 ± 24.0	202.1 ± 24.2*	219.6 ± 21.2*	244.5 ± 19.9**
A 低剂量组	10	140.6 ± 18.9	177.7 ± 20.2	205.7 ± 23.0*	221.1 ± 25.1**	240.6 ± 27.7**
A 中剂量组	10	144.5 ± 17.6	184.7 ± 20.5*	203.2 ± 22.4*	220.6 ± 21.6**	240.4 ± 28.0**
A 高剂量组	10	147.8 ± 19.4	186.1 ± 18.7*	210.7 ± 20.1*	226.8 ± 21.8**	252.6 ± 22.5**
B 低剂量组	10	143.3 ± 20.9	185.8 ± 19.5*	207.1 ± 19.9*	226.0 ± 13.3**	247.9 ± 15.5**
B 中剂量组	10	144.0 ± 21.6	179.6 ± 18.5*	204.9 ± 16.3*	220.1 ± 17.0**	243.2 ± 22.0**
B 高剂量组	10	143.6 ± 12.5	183.2 ± 12.4*	208.5 ± 15.4*	222.6 ± 14.9**	248.5 ± 16.0**

注: 与低铁模型组比较, “*” $P<0.05$ 和 “**” $P<0.01$

表 2 A、B 对治疗期间缺铁性贫血大鼠模型摄食量的影响($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Effect of A, B on food intake of iron deficiency anemia rat model during treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别	n (只)	摄食量 (g/只)			
		给药后第 1 周	给药后第 2 周	给药后第 3 周	给药后第 4 周
正常对照组	10	24.4 ± 0.7**	24.5 ± 0.6**	23.7 ± 0.1**	23.8 ± 3.7**
低铁模型组	10	16.4 ± 2.1	16.7 ± 1.0	17.1 ± 2.9	17.5 ± 2.4
乳酸亚铁组	10	16.0 ± 0.4	16.5 ± 1.0	18.3 ± 2.4	19.7 ± 0.8*
A 低剂量组	10	17.0 ± 2.9	17.0 ± 0.7	17.2 ± 2.1	18.4 ± 1.7
A 中剂量组	10	17.9 ± 0.1	18.8 ± 1.0*	18.4 ± 3.5	18.0 ± 0.8
A 高剂量组	10	16.9 ± 0.6	19.0 ± 2.9*	19.0 ± 0.9	20.5 ± 3.7*
B 低剂量组	10	17.3 ± 2.7	17.9 ± 2.5	17.6 ± 2.4	20.0 ± 3.0*
B 中剂量组	10	17.6 ± 0.1	18.2 ± 0.3*	20.8 ± 0.8*	21.0 ± 0.7**
B 高剂量组	10	16.5 ± 1.1	18.6 ± 2.1*	19.7 ± 1.5	22.5 ± 1.4**

注: 与低铁模型组比较, “*” $P<0.05$ 和 “**” $P<0.01$

2.4 受试样品 A、B 对缺铁性贫血大鼠模型血红蛋白含量、红细胞内游离原卟啉值的影响

如表 3 所示,给药前, 低铁模型组大鼠血红蛋白含量与正常对照组比较显著下降($P<0.01$), 说明缺铁性贫血大鼠模型造模成功。给药结束后, 乳酸亚铁组及各提取液灌胃组大鼠与低铁模型组大鼠相比, 血液中 Hb 含量均显著升高 ($P<0.01$), FEP 含量除 A 低剂量组外均显著下降。

2.5 受试样品 A、B 对缺铁性贫血大鼠模型红细胞压积的影响

如表 4 所示,给药前, 低铁模型组大鼠红细胞压积与正常组比较显著下降($P<0.01$)。给药结束后, 各灌胃组及乳酸亚铁组大鼠与低铁模型组大鼠相比, 红细胞压积均显著升高, 灌胃组的高剂量组大鼠红细胞压积还优于正常组大鼠水平。

表 3 A、B 对缺铁性贫血大鼠模型血红蛋白含量和 FEP 的影响($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Effect of A, B on content of hemoglobin and FEP of iron deficiency anemia rat model during treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别 (g/L)	n (只)	治疗前 Hb 含量	治疗结束 Hb 含量	FEP 含量($\mu\text{g}/\text{dL}$)
正常对照组	10	133.5 $\pm$ 6.8**	164.0 $\pm$ 5.2**	45.6 $\pm$ 11.9**
低铁模型组	10	82.4 $\pm$ 8.0	118.1 $\pm$ 10.7	67.3 $\pm$ 12.7
乳酸亚铁组	10	82.7 $\pm$ 7.3	150.8 $\pm$ 4.8**	44.8 $\pm$ 9.3**
A 低剂量组	10	82.3 $\pm$ 6.7	139.7 $\pm$ 6.2**	61.8 $\pm$ 17.0*
A 中剂量组	10	82.8 $\pm$ 6.9	148.0 $\pm$ 4.1**	50.5 $\pm$ 16.9**
A 高剂量组	10	82.1 $\pm$ 7.8	150.6 $\pm$ 2.8**	42.7 $\pm$ 12.3**
B 低剂量组	10	82.5 $\pm$ 7.0	153.6 $\pm$ 7.4**	63.4 $\pm$ 19.8*
B 中剂量组	10	82.6 $\pm$ 7.2	155.0 $\pm$ 4.7**	54.3 $\pm$ 13.6**
B 高剂量组	10	82.2 $\pm$ 6.9	156.4 $\pm$ 6.8**	44.2 $\pm$ 15.2**

注: 与低铁模型组比较, “*” $P<0.05$ 和 “**” $P<0.01$

表 4 A、B 对缺铁性贫血大鼠模型红细胞压积的影响($\bar{x} \pm s$)
Table 4 Effect of A, B on hematocrit of iron deficiency anemia rat model during treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别 (%)	n (只)	治疗前红细胞压积	治疗后红细胞压积
正常对照组	10	27.2 $\pm$ 4.3**	28.9 $\pm$ 2.0**
低铁模型组	10	22.1 $\pm$ 2.1	24.0 $\pm$ 3.2
乳酸亚铁组	10	22.4 $\pm$ 2.3	27.6 $\pm$ 3.0**
A 低剂量组	10	21.8 $\pm$ 3.4	25.8 $\pm$ 4.3*
A 中剂量组	10	22.5 $\pm$ 4.1	28.4 $\pm$ 2.2**
A 高剂量组	10	23.4 $\pm$ 4.2*	30.0 $\pm$ 3.2**
B 低剂量组	10	21.4 $\pm$ 3.2	25.9 $\pm$ 1.6*
B 中剂量组	10	22.1 $\pm$ 2.8	27.4 $\pm$ 2.8**
B 高剂量组	10	24.5 $\pm$ 3.4*	29.8 $\pm$ 3.8**

注: 与低铁模型组比较, “*” $P<0.05$ 和 “**” $P<0.01$

3 结论与讨论

试验表明,与低铁模型组比较,香菇、黑木耳提取液灌胃组大鼠体重、摄食量、血红蛋白含量与红细胞压积均显著升高($P<0.05$),FEP含量则显著降低($P<0.01$);与乳酸亚铁组比较,中、高剂量组大鼠血红蛋白含量、红细胞压积明显提高($P<0.05$),FEP含量显著降低($P<0.01$),体重、摄食量略有升高;提取液灌胃组各项指标均接近正常组。说明香菇、黑木耳提取液均可提高营养性贫血大鼠的摄食量与体重,并显著提高营养性贫血大鼠血红蛋白含量及红细胞压积,有效降低大鼠体内FEP值。

红细胞机能主要由血红蛋白完成,血红蛋白分子是由珠蛋白、原卟啉和二价铁离子(Fe^{2+})所组成的结合蛋白质,血红蛋白合成受阻导致贫血。由于铁缺乏,原卟啉不能合成血红蛋白,主要以游离方式积聚在红细胞中,造成FEP含量升高,红细胞压积降低,饮水量和摄食量减少^[19,20]。可通过观察血红蛋白含量、FEP含量、红细胞压积、饮水量及摄食量变化来判定受试物治疗贫血的效果。可能是由于富含多糖和血红素铁的功,使得治疗营养性贫血效果良好。关于香菇对贫血的治疗效果,刘啸^[21]和李月梅^[12]研究了香菇多糖对骨髓抑制贫血小鼠造血调控的影响,发现香菇多糖促进贫血小鼠造血功能恢复。而黑木耳的相关研究鲜有报道。本研究探究了香菇、黑木耳提取液对治疗营养性贫血的疗效,其提取液中除了香菇多糖和黑木耳多糖等活性成分外,还含有血红素铁等物质,能有效改善营养性贫血的症状,下一步工作可以对提取液的作用机理进行研究。

参考文献

- [1] 龙浩,王桂春. MJ 血红蛋白片改善营养性贫血功能的人体试食试验效果分析[J]. 预防医学文献信息, 2003, 9(4): 425-426.
- [2] 卢连华,孙立明,樊冰. 铁之缘片改善营养性贫血效果观察[J]. 山东医药, 2009, 49(29): 75-76.
- [3] 韩彦彬,彭亮,赵鹏,等. 云亭牌阿胶口服液改善大鼠营养性贫血的效果评价[J]. 中国卫生检验杂志, 2009, 19(8): 1765-1766.
- [4] 肖延风,王如文,梅建铁. 强化营养午餐对改善学生缺铁性贫血的作用观察[J]. 中国儿童保健杂志, 2009, 17(2): 152-156.
- [5] 中国学生体质健康调研组. 中国学生贫血状况的动态观察[J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(2): 81-83.
- [6] Lozoff B. Behavioral alterations in iron deficiency [J]. Adv Pediatr, 1988, 35: 331-359.
- [7] Lozoff B, Jimenez E, Hagen J. et al. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron deficiency in infancy [J]. Pediatrics, 2000, 105(4): E51.
- [8] Scholl TO, Hediger ML, Fischer RL, et al. Anemia and iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study [J]. Am J Clin Nutr, 1992, 55: 985-988.
- [9] Lu ZM, Goldenburg RL, Cliver SP, et al. The relationship between maternal hematocrit and pregnancy outcome [J]. Obstet Gynecol, 1991, 71: 190-194.
- [10] 肖延风,王如文,梅建铁. 强化营养午餐对改善学生缺铁性贫血的作用观察[J]. 中国儿童保健杂志, 2009, 17(2): 152-156.
- [11] 周晋. 营养性贫血[J]. 中国实用内科杂志, 2009, 29(7): 588-592.
- [12] 李月梅. 香菇的研究现状及发展前景[J]. 微生物学报, 2005, 32(4): 149-152.
- [13] 韩春然,徐丽萍. 黑木耳多糖的提取,纯化及降血脂作用的研究[J]. 中国食品学报, 2007, 7(7): 54-57.
- [14] 魏华英,马刚,张莉,等. 雌性 SD 大鼠缺铁性贫血模型的建立[J]. 四川动物, 2007, 01: 190-191.
- [15] 汪会玲,孟晶,汪丽莉,等. 缺铁性贫血大鼠模型建立和补充

- 乳酸亚铁改善血红蛋白水平研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2006, (4): 299-302.
- Wang HL, Meng J, Wang LL, *et al.* Iron deficiency anemia rat model and supplement ferrous lactate improve hemoglobin level [J]. Chin J Food Hyg, 2006, (4): 299-302.
- [16] 杨真, 罗海吉, 卢晓翠, 等. 大鼠缺铁性贫血模型建立及各指标观察研究[J]. 热带医学杂志, 2006, (3): 284-286.
- Yang Z, Luo HJ, Lu XC, *et al.* Rat model of iron deficiency anemia and various indicators of observational studies [J]. J Trop Med, 2006, (3): 284-286.
- [17] 刘晓溪, 李潮, 李昕权. 缺铁性贫血大鼠模型建立中行为体态观察[J]. 中国行为医学科学, 2004, (3): 34.
- Liu XX, Li C, Li XQ. Iron deficiency anemia rat model the behavior observed body [J]. Chin J Behav Med Sci, 2004, (3): 34.
- [18] 朱金芳, 冯崴, 马小华, 等. 阿胶铁口服液改善营养性贫血的功能研究[J]. 新疆医科大学学报, 2007, 8(7): 797-798.
- Zhu JF, Fei W, Ma XH, *et al.* Gelatin oral iron nutritional anemia improved functional studies [J]. Xinjiang Med Univ, 2007, 8(7): 797-798.
- [19] 区海燕. 润红胭口服液改善大鼠营养性贫血的实验研究[J]. 中国药房, 2007, 18(3): 185.
- Qu HY. Run red rouge oral improving nutritional anemia in rats experimental study [J]. Chin Pharm, 2007, 18(3): 185.
- [20] 朱金芳, 冯崴, 马小华, 等. 阿胶铁口服液改善营养性贫血的功能研究[J]. 新疆医科大学学报, 2007, 30(8): 797-799.
- Zhu JF, Fei W, Ma XH, *et al.* Gelatin oral iron nutritional anemia improved functional studies [J]. Xinjiang Med Univ, 2007, 30(8): 797-799.
- [21] 刘啸. 香菇多糖对骨髓抑制贫血小鼠造血调控的影响[D]. 成都中医药大学, 2005.
- Liu X. Lentinan myelosuppressed regulation of hematopoietic [D]. Chengdu University of TCM, 2005.

(责任编辑: 赵静)

作者简介



王超, 硕士研究生, 主要研究方向为食品生物技术。

E-mail: 1071804934@qq.com



杜冰, 副教授, 主要研究方向为食品生物技术。

E-mail: gzdubing@163.com

“粮油产品质量安全”专题 征稿

小麦、水稻、大豆等粮油产品是我国人民广泛食用的主要农产品, 在人们日常饮食中占据着非常重要的主导地位, 具有无可替代的作用。因此, 粮油产品质量安全关系到每个人的日常生活, 具有十分重要的意义。

鉴于此, 本刊特别策划了“粮油产品质量安全”专题, 由中国农业科学院油料作物研究所李培武研究员担任专题主编。本专题主要围绕粮油产品质量安全, 紧紧围绕粮油产品质量安全关键安全因子与质量指标检测, 快速检测与设备研制, 食用油保真与掺伪技术, 质量安全风险评估, 粮油食品管理法律法规、监管现状及问题等或本领域其它有意义的问题进行论述, 计划在 2014 年 3 月出版。

本刊编辑部及李研究员特邀请您为本专题撰写稿件, 综述、研究论文均可, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。请在 2013 年 12 月 30 日前通过网站或 Email 投稿。我们将快速处理并优先发表。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

Email: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部