

木耳增重掺假判别方法研究

陈江, 彭光宇, 王晶, 郑国灿, 刘毅, 李贤良, 王国民*

(重庆出入境检验检疫局, 重庆 400020)

摘要: **目的** 建立木耳增重掺假的综合判定方法。**方法** 木耳掺假主要是采用掺入氯化镁、硫酸镁等镁盐增加重量谋取暴利, 因此, 可以通过检测木耳中镁的含量、分含量、吸水性等指标来推测木耳中是否添加了镁盐。**结果** 木耳中镁的本底值在2500 mg/kg以下, 木耳灰分、吸水性的本底值分别小于6%和大于6 mL/g。**结论** 通过考察木耳中镁含量、灰分值、吸水性的基底值, 以帮助判断木耳样品中是否被人为添加镁盐。该方法对判别木耳增重掺假是可信的方法。

关键词: 木耳; 掺假; 镁盐; 灰分; 吸水性

Research of identification method for fungus adulteration

CHEN Jiang, PENG Guang-Yu, WANG Jing, ZHENG Guo-Can,
LIU Yi, LI Xian-Liang, WANG Guo-Min*

(Chongqing Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Chongqing 400020, China)

ABSTRACT: Objective To establish a detection method for determining the artificial weight gain by adulteration in edible fungus. **Methods** The artificial adulteration of fungus for weight gain was mainly obtained by adding magnesium chloride, magnesium sulfate, magnesium and other weight increase methods. By detecting indicators of fungus in magnesium content, ash content, water absorption, etc. to speculate whether the fungus was added magnesium or not. **Results** The background value of magnesium in fungus was less than 2500 mg/kg, the bottom ash was less than 6% and the value of water absorption was greater than 6 mL/g, respectively. **Conclusion** This method is credible, by detecting the magnesium content, ash value, absorbent base value of the fungus, to determine whether the sample was artificially added magnesium.

KEY WORDS: fungus; adulteration; magnesium; ash; absorbence

1 引言

黑木耳是人们喜爱的保健营养佳品。但近年来, 国内市场上出现了不少掺假黑木耳, 不法商人在木耳中掺假增重, 谋取暴利, 广大消费者蒙受其害。据

媒体报道^[1-5], 被认定为掺假的黑木耳其掺假量高达60%~70%, 用于掺假的物质除糖、盐、淀粉、水等外, 还有不少是对人体有损害的硫酸镁、氯化镁、明矾、砂土等。根据卫生与计生委员会公布的“黑名单”^[6]中, 氯化镁、硫酸镁等镁盐被禁止加入木耳中。但是,

基金项目: 国家质量监督检验检疫总局公益性行业科研专项(2012104003)

Fund: Supported by the Special Public Welfare Industry Research of the State Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine (2012104003)

*通讯作者: 王国民, 研究员, 主要研究方向为食品安全检测。E-mail: chqwg@163.com

***Corresponding author:** WANG Guo-Min, Professor, Technical Center of Chongqing Entry-Exit Inspection & Quarantine Bureau, No.8, Honghuang Road, Jiangbei District, Chongqing 400020, China. E-mail: chqwg@163.com

目前并没有标准^[7,8]规定木耳的掺假判别方法。为更好防范木耳掺假,需要对木耳中的一些特征指标进行本底调查研究。本文对我国不同产地木耳中镁含量、灰分含量、吸水性等指标进行本底调查,建立木耳添加镁盐增重掺假的综合评价方法。

2 材料与方 法

2.1 材 料

2.1.1 仪 器

Varian 720-ES 电感耦合等离子发射光谱仪(美国 Varian 公司); Phoneix 微波马弗炉(美国 CEM 公司); BS 224 S 电子天平(德国 Sartorius 公司); 微波消解仪(美国 CEM 公司); Milli-O 超纯水器(美国 Milli-pore 公司)。

2.1.2 试 剂

浓硝酸,优级纯(重庆川东化工有限公司); 实验用水为 GB/T 6682 规定的一级水。过氧化氢,优级纯(重庆川东化工有限公司); 1000 mg/L 镁标准溶液(国家标准物质中心)。

2.2 方 法

2.2.1 镁含量检测方法^[9]

干木耳使用搅拌机打碎混合均匀,取试样 1 g(精确至 0.0001 g)置于聚四氟乙烯消解罐中,加入 5 mL 优级纯硝酸,浸泡 1 h,再加入 2 mL 过氧化氢,密封,放入微波消解装置中,设定微波消解程序见表 1。消解结束后,冷却,将消解液转移至 50 mL 容量瓶中,用超纯水稀释至刻度,摇匀,待测定。

表 1 微波消解过程

Table 1 The process of microwave digestion

项目	消解程序				
	1	2	3	4	5
微波功率 /W	250	0	250	450	600
加热时间/ min	1	2	5	5	5

镁标准溶液浓度为 1、5、10、20、40 mg/L 的系列标准工作溶液。仪器参数为功率: 1.20 kW, 等离子气流量: 15 L/min, 雾化器压力: 200 kPa, 辅助气流量: 1.50 L/min, 仪器稳定延时: 15 s, 进样延时: 20 s, 读数次数: 3 次, 推荐使用的分析谱线为 279.553,

280.270。

依次测定标准溶液、空白溶液和试样溶液。若试样溶液中镁元素浓度超出工作曲线范围,可用 5% 硝酸对试样溶液进行适当稀释后再测定。

2.2.2 灰分检测方法^[10]

准确称取 2~3 g 制好的样品,置于经过 550 °C 左右下灼烧恒重的坩埚中。以小火加热充分碳化至无烟,然后放入马弗炉中 550 °C 左右灼烧 4 h,冷至 200 °C 下后取出放入干燥器中冷却,在称量时如发现碳粒,向试样中加入少许水湿润,干燥后继续灼烧至无碳粒即灰化完全。记录称量质量,计算出灰分。

2.2.3 吸水性检测方法^[11-13]

称取 5 g 未经处理过的木耳样品,放入烧杯中,加入 200 mL 水,在室温条件下浸泡 30 min,浸泡后将木耳取出沥干水分,用量筒测量剩余水体积。计算出每克木耳能吸收的水分体积。

3 结果与讨论

3.1 依据木耳中镁含量判别掺假

在一系列的打假案件曝光后,现在木耳增重掺假的主要手段是通过浸泡一些吸附性好的溶液,然后再将木耳晒干,这种方式能够在不影响木耳的外观、色泽的情况下大幅度提高木耳重量。通过对收集的不同产地中一部分木耳进行掺假实验,发现使用硫酸镁、氯化镁等镁盐饱和溶液浸泡过后的木耳能够大幅度提高木耳重量,其中使用氯化镁浸泡过的木耳最高能增重 70%~80%。选取了七个产地的木耳做了浸泡试验,浸泡条件为:称取约 5 g 干木耳在室温条件下,200 mL 饱和溶液,浸泡 30 min。浸泡后具体的情况见表 2。

针对采用镁盐作为增重剂的情况,收集样本对木耳中镁含量做本底调查,显得尤为重要。一共收集我国 20 多个地区的木耳样本,把木耳消解后进行木耳中镁含量本底调查,结果见表 3。

尽管木耳经过增重掺假后其镁含量会大幅度升高,但是人为添加的镁并不是木耳中固有的镁,所以镁会更加容易流失,从而造成木耳浸泡液中的镁含量也会有显著变化,通过检测木耳浸泡液的镁离子含量为判别真假提供一定的依据。浸泡条件为:室温条件下,200 mL 水,浸泡 30 min。浸泡后结果见表 4。

表 2 木耳分别浸泡饱和氯化镁与氯化镁后增重情况
Table 2 Weight gain after the fungus soak saturated magnesium chloride and magnesium chloride

样品采集地	浸泡后增加质量(g)				浸泡后增量百分数(%)	
	硫酸镁	RSD%(n=3)	氯化镁	RSD%(n=3)	硫酸镁	氯化镁
湖北随州	0.7	7.8	1.2	4.9	14.3	24.5
浙江龙泉	1.1	5.1	1.6	3.7	22	32
江苏南京	0.4	4.2	2.3	2.5	7.8	45.1
浙江庆元	0.6	4.7	4	2.4	12.2	81.6
安徽黄山	0.3	3.7	3.6	1.6	6	72
浙江丽水	0.9	6.1	2.4	4.3	17.6	47.1
吉林白山	0.8	6.9	3.5	2.9	16	70

表 3 木耳中镁含量检测情况
Table 3 Magnesium content in fungus

样品采集地	镁含量(mg/kg)	RSD%(n=3)	样品采集地	镁含量(mg/kg)	RSD%(n=3)
四川成都	1727	0.2	广西百色	1647	1.7
四川通江	1838	1.1	贵州贵阳	1405	3.6
福建宁德古田	1719	0.4	湖北房县	1985	0.6
云南大理	33651	0.1	湖北随州	1388	0.7
云南西双版纳	1509	0.7	浙江龙泉	1500	2.0
云南文山	1525	0.3	江苏南京	1907	2.4
黑龙江牡丹江	1454	1.1	浙江庆元	1286	0.8
黑龙江尚志	1542	0.9	安徽黄山	1262	1.6
黑龙江绥芬河	1550	2.1	浙江丽水	1614	0.8
黑龙江海林市	1568	1.6	吉林白山	1745	0.6
黑龙江哈尔滨	1520	1.6	重庆	2087	1.7
吉林长白山	1734	1.2	黑龙江黑河市	1552	3.8

表 4 木耳浸泡液中镁含量检测情况
Table 4 Magnesium content in fungus soaking solution

样品采集地	镁含量(mg/kg)	RSD%(n=3)	样品采集地	镁含量(mg/kg)	RSD%(n=3)
四川成都	69.9	4.2	广西百色	78	2.7
四川通江	140	2.9	贵州贵阳	21	5.0
福建宁德古田	110	1.6	湖北房县	57	2.8
云南大理	22435	2.2	湖北随州	28	3.7
云南西双版纳	22	4.8	浙江龙泉	71	2.2
云南文山	13	8.3	江苏南京	37	2.8
黑龙江牡丹江	22	4.8	浙江庆元	28	3.7
黑龙江尚志	83	2.6	安徽黄山	100	3.6
黑龙江绥芬河	125	2.7	浙江丽水	54	5.3
黑龙江海林市	41	2.5	吉林白山	70	3.6
黑龙江哈尔滨	31	3.3	重庆	114	2.9
吉林长白山	82	2.6	黑龙江黑河市	41	5.1

上文提到浸泡作假的木耳其水浸泡溶液中镁离子相应的也会大幅度提高,通过检测自制阳性样品的水浸泡液中镁含量是否异常来验证以上观点。将饱和硫酸镁浸泡过的七个不同产地的木耳,称取约 5g,通过 200 mL 水室温条件下浸泡 30 min,检测木耳浸泡过后的水溶液中镁离子,具体检测结果见表 5。

表 5 硫酸镁处理的木耳浸泡液中镁含量
Table 5 Magnesium content in fungus soaking solution magnesium-treated

样品采集地	浸泡液镁含量(mg/kg)	RSD%(n=3)
湖北随州	23318	4.3
浙江龙泉	25387	3.2
江苏南京	21135	2.2
浙江庆元	18022	2.9
安徽黄山	17426	4.4
浙江丽水	28542	3.5
吉林白山	23427	2.1

经过掺假处理的木耳,在检测其水浸泡溶液时发现镁浓度都在 15000 mg/kg 以上。所以,可以证实的是当浸泡液的镁值出现异常时,样品掺假风险较高,该样品为疑似掺假样。

通过对采集的不同地区木耳进行消解和水浸泡检测镁离子的水平值,同时对木耳做掺假实验并检

测其镁含量的情况,发现木耳的镁含量正常时在 2500 mg/kg 以下,并且在水浸泡后镁离子在 200 mg/kg 以下。通过检测木耳中或者浸泡液的镁含量,能够为木耳是否增重掺假提供判断依据。

3.2 依据木耳灰分判别掺假

食品的总灰分含量是控制食品成品或半成品质量的重要依据,木耳在通过浸泡吸附掺假后,大量的镁盐会残留在木耳中,因此木耳的灰分也会相应的增大,通过对各个地区木耳的灰分值的检测,可以得到一个木耳中灰分的本底水平,具体结果见表 6。

通过对全国二十多个地区木耳灰分本底值调查,可以看出木耳的无机盐灰分值大多数在 5%左右,可以认为当灰分超过 6%时该样品有问题或者疑似有问题,需要进一步进行确证是否掺假。研究中,发现一个样品的灰分高达 24%,经过检测镁含量,两者情况相吻合,证明该样品确实掺了镁盐。

3.3 依据木耳吸水性判别掺假

常见木耳本是脱水的,细胞里的水分都被蒸发掉了,因此能够长久保存。因为没有水分,细胞收缩,当木耳遇水之后,细胞吸水膨胀恢复原来的形态变大变软。但是木耳掺假后,特别是浸泡吸附掺假后,由于大量的无机盐残留在木耳细胞中,使得干木耳的吸水性大大降低。针对收集的各个地区的干木耳做吸水性试验,计算出每克木耳吸收水分的数据,具体结果见表 7。

表 6 木耳无机盐灰分含量
Table 6 Inorganic ash content in fungus

样品采集地	灰分(%)	RSD%(n=3)	样品采集地	灰分(%)	RSD%(n=3)
四川成都	4.5	2.2	广西百色	4.86	0.4
四川通江	4.1	2.4	贵州贵阳	3.79	0.3
福建宁德古田	4.02	2.3	湖北房县	3.75	0.3
云南大理	24.28	0.4	湖北随州	3.63	0.8
云南西双版纳	4.4	1.3	浙江龙泉	3.74	0.8
云南文山	3.72	0.4	江苏南京	3.89	0.6
黑龙江牡丹江	5.07	1.0	浙江庆元	4.52	0.9
黑龙江尚志	3.85	1.3	安徽黄山	4.38	1.5
黑龙江绥芬河	3.9	1.5	浙江丽水	4.3	0.8
黑龙江海林市	4.04	1.3	吉林白山	3.73	0.8
黑龙江哈尔滨	4.27	0.4	重庆	4.73	1.4
吉林长白山	4.36	0.4	黑龙江黑河市	3.87	1.3

表 7 木耳吸水性能测试结果
Table 7 Test results of fungus water absorption

样品采集地	吸水量(mL/g)	RSD%(n=3)	样品采集地	吸水量(mL/g)	RSD%(n=3)
四川成都	8.0	5.9	广西百色	7.8	1.9
四川通江	9.2	4.2	贵州贵阳	6.0	9.1
福建宁德古田	9.0	11.1	湖北房县	6.2	2.4
云南大理	3.8	8.8	湖北随州	7.4	6.7
云南西双版纳	9.4	4.3	浙江龙泉	10.4	3.0
云南文山	10.0	4.8	江苏南京	8.2	4.8
黑龙江牡丹江	8.0	6.1	浙江庆元	7.4	5.8
黑龙江尚志	8.6	3.4	安徽黄山	7.0	10.8
黑龙江绥芬河	7.6	3.9	浙江丽水	8.0	5.9
黑龙江海林市	10.4	2.6	吉林白山	7.2	11.2
黑龙江哈尔滨	6.4	4.3	重庆	9.8	3.6
吉林长白山	8.0	3.1	黑龙江黑河市	8.0	5.9

从表 7 可知, 吸水性最小的是云南大理的样品, 只有 3.8 mL/g, 而该样品经过测定灰分及镁含量已经被证实是一个掺假样品, 除此之外, 其余样品的吸水性均在 6 mL/g 以上。因此可以判定正常木耳的吸水性应该在 6 mL/g 以上。

4 结 论

通过对各地区的木耳中镁含量和其水浸泡液的镁含量进行检测, 可以初步判定木耳及其浸泡液中镁的本底值分别为 2500 mg/kg、200 mg/kg 以下。同时, 通过自制掺假木耳的检测确认掺假后镁含量和水浸泡液的镁含量会出现异常, 并经过测定灰分及吸水性的统计, 确定木耳灰分、吸水性的本底值分别为小于 6% 和大于 6 mL/g。通过灰分、吸水性以及镁含量的检测结果, 建立一种判别木耳是否掺假的综合判定方法。目前还没有一种方法或者体系能够快速准确的判定木耳是否经过掺假, 现在的主要判定手段都是通过监管部门现场取证的方式来监管和确证的, 本方法能够为政府监管和打击不法分子提供有效的帮助。

参考文献

- [1] 沈林峥. 木耳掺假多 药水浸泡后 1 斤变 3 斤[J]. 科普天地(资讯版), 2011, 20(4): 45-47.
Sheng LZ. Fungus adulterated syrup soaked 1 kg more than 3 pounds of change [J]. Kepu Tiandi (IT Ed), 2011, 20 (4): 45-47
- [2] 高海生. 黑木耳掺假的鉴别检验[J]. 商品储运与护养, 1996, 12(6): 30-33.
Gao HS. Auricularia auricular adulteration and identification methods [J]. Storage Transport Preserv Commodity, 1996, 12(6): 30-33
- [3] 李树殿. 黑木耳掺假及其鉴别方法[J]. 特产科学实验, 1986, 29(3): 32-34.
Li SD. Auricularia auricular adulteration and identification methods [J]. Spec Sci Exp, 1986, 29(3): 32-34
- [4] 任景秋, 林思忍, 黄逊, 等. 一起掺假木耳的鉴别过程[J]. 中国卫生检验杂志, 2011, 21(6): 1571-1572.
Reng JQ, Lin SR, Huang X, et al. Adulteration process of fungus[J]. Chin J Health Lab Technol, 2011, 21(6): 1571-1572
- [5] 陆纛. 黑木耳掺假的辨别方法[J]. 农村实用技术与信息, 1994, 28(4): 30-33.
Lu Y. Identification of adulterated auricularia auricular [J]. Rural Pract Technol Inf, 1994, 28 (4) : 30-33.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 食品中可能违法添加的非食用物质和易滥用的食品添加剂名单[Z].
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. The list of Non-edible substance and easy abuse food additives that may be illegal to add in foods[Z].
- [7] 中华人民共和国卫生部. NY/T 1838-2010 黑木耳等级规格[S].
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. NY/T 1838-2010 Grades and specifications of Auricularia auricular [S]
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 6192-2008 黑木耳[S].
General Administration of Quality Supervision, Inspection and

- Quarantine of the People's Republic of China. GB/T 6192-2008 Auricularia auricular [S]
- [9] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. SN/T 2208-2008 水产品中钠、镁、铝、钙、铬、铁、镍、铜、锌、砷、镉、钼、镉、铅、汞、硒的测定 微波消解-电感耦合等离子体-质谱 [S].
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Determination of sodium, magnesium, aluminium, calcium, chromium, iron, nickel, copper, zinc, arsenic, strontium, molybdenum, cadmium, lead, mercury, selenium in aquatic products-microwave digestion-ICP/MS method [S]
- [10] 中华人民共和国卫生部. GB 5009.4-2010 食品安全国家标准 食品中灰分的测定 [S].
Ministry of Health of the People's Republic of China. GB 5009.4-2010 National food safety standard Determination of ash in foods [S]
- [11] 蔡斌. 我是怎样查出木耳里的掺假成分的[J]. 监督与选择, 2002, 19(1): 40-41.
Cai B. How do I find out where the adulterated ingredients fungus [J]. Superv Select, 2002, 19(1): 40-41.
- [12] 申世斌, 吴宪瑞, 韩书昌, 等. 黑木耳掺杂施假的鉴别[J]. 中国林副特产. 1994(4): 30-32.
Shen SB, Wu XD, Han SC, *et al.* Identification of adulterated auricularia auricular[J]. Forest By-Product Special China, 1999, (4): 30-32
- [13] 刘刚, 王培华. 黑木耳掺假快速鉴定[J]. 中国林副特产, 1999, (4): 17-0.
Liu G, Wang PH. Rapid identification of adulterated auricularia auricular [J]. Forest By-Product Special China, 1999, (4): 17-20

(责任编辑: 张宏梁)

作者简介



陈江, 硕士, 工程师, 主要研究方向为食品安全检测。
E-mail: jiangchen1014@126.com



王国民, 研究员, 主要研究方向为食品安全检测。
E-mail: chqwg@163.com.