

文章编号:1673-1689(2011)06-0832-06

## 调理平菇的色泽保存和风味改进的研究

王会党<sup>1</sup>, 张愨<sup>\*1</sup>, 常继宏<sup>2</sup>

(1. 食品科学与技术国家重点实验室,江南大学,江苏 无锡 214122;2. 莘县奥瑞菌业有限公司,山东 莘县 252400)

**摘要:**针对平菇季节性强和不耐贮藏的特点,对平菇软包装调味产品的护色及风味改进进行了研究,通过色差分析得到最佳护色方法为0.07 g/dL 抗坏血酸+0.1 g/dL 柠檬酸;通过单因素及 $L_9(3^4)$ 正交试验,采用感官评定、质构分析以及GC-MS分析得到最佳配方为:食用胶质量分数为1.8%、复配(卡拉胶:魔芋粉)比例3:1(g:g)、肉粉质量分数为1%、蘑菇香精质量分数为0.2%。  
**关键词:** 调理平菇;食用胶;风味;感官评定

中图分类号:S 646

文献标识码:A

## A Study on Color Conserve and Flavor Improvement of Oyster Mushroom Products

WANG Hui-dang<sup>1</sup>, ZHANG Min<sup>1</sup>, CHANG Ji-hong<sup>2</sup>

(1. State Key Laboratory of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Shen xian Ao Rui Fungus Ltd., Shenxian 252400, China)

**Abstract:** The color conserves and flavor improvement of oyster mushroom soft packaged products were studied in this manuscript. The optimum method of color conserve was 0.07% ascorbic acid and 0.1% citric acid. The single factor experiment and  $L_9(3^4)$  orthogonal experiment were carried out to optimize the process conditions. And the best formula assessed by sensory evaluation together with texture measurement and GC-MS analysis were as follows: edible gums 1.8%, mixed ratio(*Carrageenan*:*Konjac Gum*) 3:1, meat powder 1% and mushroom essence 0.2%.

**Key words:** oyster mushroom, edible gums, flavor, sensory evaluation

食用菌是人们日常生活的重要植物性蛋白和营养要素来源之一<sup>[1]</sup>,特别是其氨基酸含量丰富,且组成符合人体的需要,很多食用菌还是药食兼用,它已逐渐成为大众食品,但食用菌不耐储藏且季节性强,将其加工为调味类食品,一方面延长了其货架期,另一方面丰富了食品的种类,平衡了人

类的膳食结构,所以研究其深加工具有重大的现实意义。

平菇(*Pleurotus ostreatus*)营养物质丰富,每100 g干品含蛋白质20~23 g,氨基酸种类齐全,矿物质含量丰富。平菇的加工也很普遍,魏雪生等<sup>[2]</sup>介绍了平菇肉松、酱渍风味平菇、平菇饮料等的加

收稿日期:2010-11-23

基金项目:国家自然科学基金项目(20776062)。

\*通信作者:张愨(1962-),男,浙江平湖人,工学博士,教授,博士研究生导师,主要从事农产品加工与贮藏研究。

Email:min@jiangnan.edu.cn

工。与传统的罐藏食品相比,软包装具有重量轻、体积小、贮运方便、热传导速度快等优势,食用菌的软包装调味食品前景看好<sup>[3]</sup>。

目前卡拉胶和魔芋胶(粉)在食品中应用广泛,研究发现二者复配能形成凝胶强度高、析水率低的胶体,而且所需总量较少<sup>[4]</sup>。食用胶在食用菌中的应用报道较少,目的之一是通过在平菇中添加食用胶,开发一种新的产品——菇肉宝,为食用菌的应用开拓一种新的途径。平菇在贮藏加工中易褐变,影响产品外观<sup>[5]</sup>,护色是保证产品品质的关键步骤之一。常用的护色剂有抗坏血酸、柠檬酸和亚硫酸钠,其作用机理不同,各有优劣<sup>[6]</sup>。

食品感官分析是新产品研发的重中之重,它利用人体五官的感觉对食品的色、香、味、硬度等做出评判,用符号或文字作实验记录的数据,然后对实验结果进行统计分析,得出结论<sup>[7]</sup>。作者通过对平菇软包装调味产品进行感官评定并辅以质构分析,最终确定其最佳工艺条件和配方,为平菇及其他食用菌的深加工提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

鲜平菇:无锡石塘村菜市场购买;卡拉胶;魔芋粉;植物油(金龙鱼大豆油);食盐;绵白糖(福临门);味精(太太乐);后腿精肉、大豆分离蛋白、I+G(韩国希杰 I+G);鲁尼复合调味粉;成都金柚实业有限公司产品;蘑菇香精;青岛百特食品制剂有限公司产品;四川辣油等各种调味料。

柠檬酸、VC、亚硫酸氢钠等均为分析级;

### 1.2 仪器

Galanz 电磁炉:佛山市顺德区格兰仕微波炉电器有限公司产品;DZQ-型真空包装机:上海尤溪机械设备有限公司产品;ZDX-35 BI 座式自动电热压力蒸汽灭菌器:上海申安医疗器械厂生产;TA-XT2i 型物性测试仪:英国 STABLE MICROSYS-TEMS 生产;色差计:KONICA MINOLTA 产品;气相色谱质谱联用仪 Trace MS:美国 Finigon 质谱公司制造产品;SPME 萃取装置;电子天平(常州万泰天平仪器有限公司)铝锅等。

### 1.3 加工方法

**1.3.1 配方** 根据产品的调味要求及单因素和正交试验确定配方如下(成分中的%均为质量分数):

平菇 500 g、食盐 2%、绵白糖 1.5%、味精 0.2%、I+G 0.02%、后腿精肉 5%、肉粉 0.5%、熬制食用油 2%、大豆分离蛋白 2%、辣椒红色素适量、

食用胶 1.8%~2.0%、蘑菇香精 0.2%、山梨酸钾 2 g/kg。

**1.3.2 工艺流程** 原料选择→清洗撕条→预煮→冷水冷却→沥干→调味→加胶→包装→真空封口→杀菌→冷却→成品→冷藏

注:1、预煮时放入少许葱、姜、蒜,以消除不良气味(培养辅料的异味)。

2、调味时少量磷酸盐的加入能改善食品的风味;

3、食用胶的添加量以调味后的质量为准;

4、杀菌:20'-10'-30'/121℃。

### 1.4 测定方法

**1.4.1 色差分析** 采用色差计对产品的色泽进行测定,分别测定在放置 1 h 内颜色的变化,每 20 min 测定一次。

**1.4.2 质构测定** 用物性测试仪对产品的硬度、弹性、耐咀嚼性、内聚性进行测定,把产品切成厚度均一的片状,约 2~3 mm,测定参数为:测前速度 2 mm/s、测试速度 1 mm/s、测后速度 5 mm/s,探头 P/5。每个指标平行测定 3 次,取其平均值。主要用于比较食用胶添加量及复配比例对上述指标的影响。

**1.4.3 风味成分分析** 采用 GC-MS 对产品中的风味物质进行测定,并比较两种不同配方的风味物质成分及含量的变化。

**1.4.4 感官评定** 采用十分制,分别从色泽与组织形态、肉香、菇香、滋味、咀嚼性、总体可接受性几个方面进行评定。

**1.4.5 结果分析方法** Excel 分析及 SPSS 11.0 方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 色差分析

不同的护色方法对产品色泽的影响见表 1。把产品切成片状至于空气中,每隔 20 min 测定一次色差值,总的测定时间为 60 min,每次做 3 个平行,结果分别用  $L^*$  (亮度)、 $a^*$  (红、绿)、 $b^*$  (黄、蓝) 值表示。

由表 1 可以看出,4 种护色处理差别不大,在每一种处理中,随着时间的延长, $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  值变化也不大,说明在放置过程中产品的颜色变化不大,这与视觉上的观察很一致,综合考虑 4 种处理方法,选择第四种方法较好,因为抗坏血酸和柠檬酸分别能增加营养成分和调节产品的 pH 值,这样更有利于后期的保藏。

表1 不同护色处理对产品色泽的影响

Tab. 1 Effect of different color conserve treatments on the product color

时间	色差值		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$
①20	52.70±3.15	3.54±0.31	16.20±1.56
①40	50.86±0.23	5.18±2.58	17.84±3.86
①60	54.39±1.01	3.80±1.63	17.37±2.84
②20	56.76±1.80	6.54±1.32	19.81±0.79
②40	55.23±0.83	7.04±4.12	19.50±7.26
②60	53.38±0.55	6.48±0.46	19.21±0.31
③20	59.15±1.36	6.10±3.98	17.19±4.35
③40	59.11±3.73	5.51±3.32	17.06±5.32
③60	58.97±9.01	6.06±3.10	18.23±5.78
④20	56.53±3.77	5.67±2.74	17.22±5.54
④40	58.47±1.03	5.60±1.44	16.57±4.66
④60	55.37±3.99	5.20±0.30	16.30±1.24

注:不同的编号表示不同的护色处理,①0.05 g/mL 亚硫酸氢钠+0.05 g/mL 柠檬酸;②0.3 g/mL NaCl;③0.1 g/mL 柠檬酸;④0.07 g/mL 抗坏血酸+0.1 g/mL 柠檬酸。

## 2.2 质构分析

从质构分析中选择几个与产品相关性较大的指标作为测定内容,分别为硬度、弹性、耐咀嚼性和内聚性,从表中可以看出,在硬度方面,4号处理与其他处理存在显著性差异( $p < 0.05$ )即加胶质量分数为2%、复配(卡拉胶:魔芋粉(下同))比例为1.5:1(g:g)时的硬度最大。在弹性方面,各组之间差异不显著;在耐咀嚼性方面,2号与其余部分差异显著( $p < 0.05$ );在内聚性方面存在着同样的趋势。不过由于产品本身的组织状态不均匀,所得结果误差较大,要借助于感官评定的方法进行完善,结果见表2、3。

表2 TPA 测定的不同处理

Tab. 2 Different treatments of TPA measurement

处理号	加胶质量分数/%	复配比例(g:g)
1	2%	3:1
2	2%	2.5:1
3	2%	2:1
4	2%	1.5:1
5	2%	1:1
6	1.8%	3:1
7	1.8%	2.5:1

表3 产品质构分析结果

Tab. 3 Texture analysis results of the product

处理号	硬度/g	弹性	耐咀嚼性	内聚性
1	353.71±73.75 <sup>a</sup>	1.01±0.03 <sup>a</sup>	207.15±92.38 <sup>ab</sup>	0.50±0.03 <sup>a</sup>
2	253.78±17.24 <sup>a</sup>	1.11±0.19 <sup>a</sup>	148.04±24.65 <sup>a</sup>	0.53±0.04 <sup>ab</sup>
3	316.93±79.55 <sup>a</sup>	0.98±0.03 <sup>a</sup>	203.90±107.40 <sup>ab</sup>	0.51±0.01 <sup>a</sup>
4	467.18±28.16 <sup>b</sup>	1.34±0.30 <sup>a</sup>	310.41±67.83 <sup>ab</sup>	0.50±0.02 <sup>a</sup>
5	305.90±8.71 <sup>a</sup>	1.00±0.02 <sup>a</sup>	310.78±197.09 <sup>ab</sup>	0.53±0.01 <sup>ab</sup>
6	258.31±21.48 <sup>a</sup>	1.55±0.94 <sup>a</sup>	219.23±138.14 <sup>ab</sup>	0.54±0.03 <sup>ab</sup>
7	276.79±94.84 <sup>a</sup>	1.72±0.87 <sup>a</sup>	242.47±82.01 <sup>ab</sup>	0.55±0.02 <sup>ab</sup>

注:1表中数据用均值和标准差表示;2显著性水平是0.05;3上标字母相同表示差异不显著,不同字母表示差异显著。

## 2.3 风味成分分析

两种不同配方的GC-MS风味物质分析见表4。由表4可以看出两者的风味成分几乎相同,只是含量有区别。菇类具有特别的菇香味,吴时敏<sup>[8]</sup>的研究表明,“蘑菇”气味主要来自C<sub>8</sub>化合物,典型代表是1-辛烯-3-醇,菇类中的氨基酸也会产生特定的风味,李秦<sup>[9]</sup>等对平菇和香菇中的挥发性香气成分进行了GC-MS分析,结果表明,平菇中的挥发性香气成分含量较低,而且在加工过程中也会降低,使本就淡雅的菇香味更不突出,因此在产品中加入适量的蘑菇香精对调味菇类产品的风味至关重要。由表中可以看出,调味平菇中的主要风味物质成分是酸类、醛类、醇类和烯类物质,含量最高的茴香脑,它是香精香料的主要成分、②与①相比,风味物质的含量稍高,结合感官评定的结果,②的配方较好。

表4 两种配方的风味物质分析

Tab. 4 Flavor components of two formulas

风味物质	①		②		
	保留时间/min	质量分数/%	保留时间/min	质量分数/%	
2-丙酮	2.89	0.90	2-丙酮	2.94	2.03
己醛	7.79	2.84	己醛	7.78	2.70
β-月桂烯	9.24	0.76	β-月桂烯	10.36	0.74
柠檬烯	9.79	1.33	柠檬烯	9.79	1.79
水芹烯	9.95	0.81	水芹烯	9.95	1.22
桉树醇	10.20	1.45	桉树醇	10.20	2.15

续表 4

①			②		
风味物质	保留时间/min	质量分数/%	风味物质	保留时间/min	质量分数/%
苯甲醛	15.44	2.12	苯甲醛	15.45	3.32
1,2-丙二醇	16.36	1.80	反式石竹烯	16.29	0.11
反式茴香脑	18.27	1.69	反式茴香脑	18.27	2.02
2,4-癸二烯	18.35	1.79	2,4-癸二烯	18.35	1.05
茴香脑	19.11	50.40	茴香脑	19.10	44.02
肉桂醛	21.41	1.27	肉桂醛	21.41	1.03
硬脂酸	29.32	1.46	硬脂酸	29.29	1.85
9-十八烯酸	30.95	5.64	9-十八烯酸	30.94	7.33
棕榈酸	33.54	6.96	棕榈酸	33.53	7.43

注:①:平菇 500g、盐 2%、白糖 1.5%、味精 0.2%、I+G 0.02%、蘑菇香精 0.2%、食用油 2%、辣椒红色素适量、后退精肉 10%;②:平菇 500g、盐 2%、白糖 1.5%、味精 0.2%、I+G 0.02%、后退精肉 5%、3618# 肉粉 0.5%、食用油 2%、辣椒红色素适量。其中%均为质量分数。

## 2.4 感官评定

**2.4.1 复配胶(卡拉胶:魔芋粉,下同)的添加量对产品硬度与弹性的影响** 复配胶的添加总量对产品硬度和弹性的影响见图 1。由图 1 我们可以看出,随着添加量的增加硬度也随着增大,但弹性却呈先升后降得趋势,在添加质量分数为 2% 时弹性达到最大值,此时硬度处于适中位置,所以 2% 的添加质量分数为最佳。

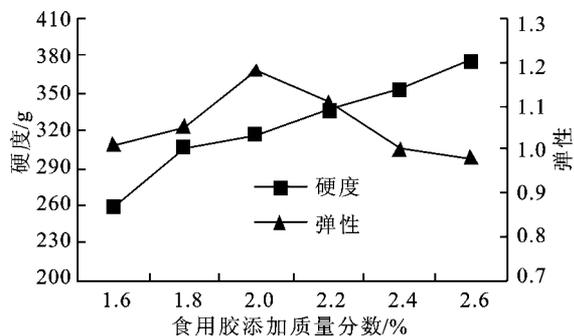


图 1 复配胶的添加量对产品硬度与弹性的影响

Fig. 1 Effect of composite gel dosage on hardness and springiness of products

## 2.4.2 复配比例对产品咀嚼性与内聚性的影响

复配比例对产品咀嚼性和内聚性的影响见图 2,复配胶采用的是卡拉胶和魔芋粉的复配,比例按卡拉胶:魔芋粉计算,杨书珍等<sup>[10]</sup>的研究表明,卡拉胶和魔芋粉的复配能在很大程度上改善其凝胶强度、弹性和保水性,而且也能降低总的添加量。从图 3 中可以看出,耐咀性和内聚性的变化趋势大致相同,都是随着复配比的降低呈先增后减的趋势,同时在

复配比为 2:1(g:g) 时达到最佳。

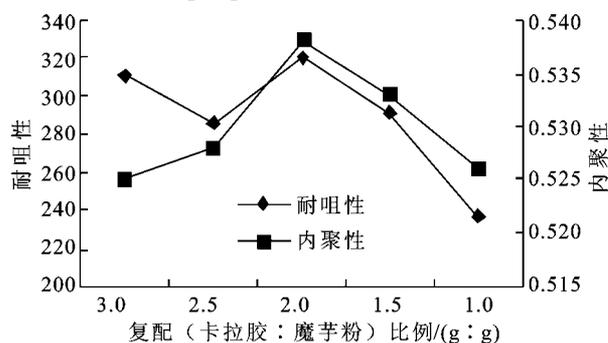


图 2 复配比例对产品耐咀性和内聚性的影响

Fig. 2 Effect of mixed ratio on chewiness and cohesive-ness of products

由以上两个单因素,再选择两个对产品风味影响较大的因素,即香精和肉粉的添加量进行正交试验,通过感官品定的方法进行优化,感官评定和质构指标的定义见表 5<sup>[11]</sup>,感官评定标准见表 6,正交分析结果见表 7。

表 5 感官评定和质构测定几个相关指标的定义

Tab. 5 Several related definition of sensory evaluation and texture determination

方法	指标	定义
感官评定	硬度	是用白齿第一口咬住样品所施加的力。
	内聚性	是用白齿咬住样品使其变形(而不是碾碎、碎裂、)的程度。
	咀嚼性	是咀嚼样品使其能够吞咽的工作量。
	总体接受性	是对样品总体的接受程度。
质构测定	硬度	是第一次穿冲样品时的压力峰值。
	弹性	是第二次穿刺的测量高度与第一次测量的高度的比值。
	内聚性	是第二次穿冲的用功面积与第一次用功面积的比值。
	咀嚼性	用于固体样品,计算公式为 硬度×弹性×黏聚性。

表 6 感官评定标准

Tab. 6 Criterion of sensory evaluation

指标	分制				
	很好	较好	好	一般	差
色泽与组织形态	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1
肉香	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1
菇香	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1
滋味	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1

续表6

指标	分制				
	很好	较好	好	一般	差
色泽与组织形态	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1
咀嚼性	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1
可接受度	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1

以上述4个单因素试验为因素,每个因素设置3个水平,水平的设置以最佳单因素的上下范围为准,正交实验结果见表2,比较极差值得对产品感官评分的影响大小顺序为食用胶复配比例>香精添加量>肉粉添加量>复配胶的添加量,优组合为 $D_1B_3A_2C_1$ 。试验结果是以总体可接受性为指标的,在色泽与组织形态、肉香和菇香、滋味、咀嚼性单个方面有所偏颇,而且感官评定的主观性较强,重现性差,加之个人喜好不同,感官评定结果只能在一定程度上反映产品的质量好坏。

### 3 结 语

从不同护色剂对产品的护色效果看,最佳护色方法为0.07 g/mL 抗坏血酸+0.1 g/mL 柠檬酸;通过产品的感官评定、质构分析和GC-MS分析,得出最佳配方为食用胶质量分数1.8%,复配比(卡拉

胶:魔芋粉)3:1(g:g),肉粉质量分数1%和蘑菇香精质量分数0.2%。平菇生产前景广阔,其新产品形式有待进一步研究。

表7 正交试验设计及处理结果

Tab.7 Results of the orthoynal test design

试验	因素				试验结果
	A(肉粉添加质量分数/%)	B(香精添加质量分数/%)	C(复配胶的质量分数/%)	D(复配比例)/(g:g)	
1	1 (0.8%)	1 (0.1%)	1 (1.8%)	1 (3:1)	7.9
2	1	2 (0.15%)	2 (2.0%)	2 (2:1)	6.3
3	1	3 (0.20%)	3 (2.2%)	3 (1:1)	6.7
4	2 (1.0%)	1	2	3	6.9
5	2	2	3	1	7.7
6	2	3	1	2	8.4
7	3(1.2%)	1	3	2	7.5
8	3	2	1	3	6.9
9	3	3	2	1	8.5
$K_1$	6.967	7.433	7.733	8.033	
$K_2$	7.667	6.967	7.233	7.400	
$K_3$	7.633	7.867	7.300	6.833	
R	0.7	0.9	0.5	1.2	

### 参考文献(References):

- [1] 兰良程. 中国食用菌产业现状与发展[J]. 中国农学通报, 2009, 25(05): 205-208.  
LAN Liang-cheng. The current situation and development of edible mushroom in china[J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2009, 25(05): 205-208. (in Chinese)
- [2] 魏雪生, 张志军, 李淑芳, 等. 平菇食品的几种加工方法[J]. 食品研究与开发, 2009, 30(5): 89-90.  
WEI Xue-sheng, ZHANG Zhi-jun, LI Shu-fang, et al. Several processing methods of oyster mushroom[J]. *Food Research and Development*, 2009, 30(5): 89-90. (in Chinese)
- [3] 杨丽勇. 食用菌软包装调味品的研制[J]. 中国食物与营养, 2006(7): 34-38.  
YANG Li-yong. Study of soft packaged edible mushroom products[J]. *Food and Nutrition in China*, 2006(7): 34-38. (in Chinese)
- [4] 魏玉, 王元兰, 胡云楚. k-卡拉胶与魔芋胶共凝胶的质构特性研究[J]. 食品科学, 2010, 31(05): 96-100.  
WEI Yu, WANG Yuan-lan, HU Yun-chu. Texture characteristic research of konjac and k-carrageenan gum compound[J]. *Food Science*, 2010, 31(05): 96-100. (in Chinese)
- [5] 肖功年, 张愨, 彭建, 等. 平菇气调包装保鲜[J]. 无锡轻工大学学报, 2002, 21(6): 592.  
Xiao Gong-nian, Zhang-min, Peng-jian, et al. Study on modified atmosphere package of fresh mushroom[J]. *Journal of Wuxi University of Light Industry*, 2002, 21(6): 592. (in Chinese)
- [6] 张美萍, 李月梅, 陕永杰, 等. 鸡腿菇的酶促褐变机理及其抑制研究[J]. 食品工业科技, 2009(02): 84-86.  
ZHANG Mei-ping, LI Yue-mei, SHAN Yong-jie, et al. Study on the enzymic browning mechanism and preservative of *Coprinus comatus*[J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2009(02): 84-86. (in Chinese)
- [7] 郭奇慧, 白雪, 胡新宇, 等. 感官评定数据统计软件在冰淇淋评价中的应用[J]. 中国奶业协会 2009 年会论文集, 189-192.

- GUO Qi-hui, BAI Xue, HU Xin-yu, et al. The application of sensory evaluation data statistical software on the ice cream assess[J]. *China diary institute 2009 annual conference dissertation*, 189-192. (in Chinese)
- [8] 吴时敏. 食用蘑菇产天然挥发性风味化合物研究进展[J]. *食品与生物技术学报*, 2009, 28(1): 1-6.  
WU Shi-min. Progress in natural volatile flavor compounds from edible mushrooms[J]. *Journal of Food Science and Biotechnology*, 2009, 28(1): 1-6. (in Chinese)
- [9] 李秦, 海洋, 师会勤, 等. 平菇与香菇挥发性香气成分的 GC-MS 分析比较[J]. *化学与生物工程*, 2010, 27(2): 30-33.  
LI Qin, HAI Yang, SHI Hui-qin, et al. The comparison of volatile aroma between oyster mushroom and lentinulaedodes by GC-MS analysis[J]. *Chemistry & Bio Engineering*, 2010, 27(2): 30-33. (in Chinese)
- [10] 杨书珍, 史欣峰, 潘思轶, 等. 魔芋-卡拉胶复配凝胶质构特性研究[J]. *天然产物研究与开发*, 2007(19): 404-407.  
YANG Shu-zhen, SHI Xin-feng, PAN Si-yi, et al. Texture characteristic research of konjac and carrageenan gum compound [J]. *Research and Development of Natural Products*, 2007(19): 404-407. (in Chinese)
- [11] 董庆利, 罗欣. 熏煮香肠质构的感官评定与机械测定之间的相关分析研究[J]. *食品科学*, 2004, 25(9): 49-57.  
DONG Qing-li, LUO Xin. Improved correlation between sensory and instrumental measurement of western smoked sausage texture[J]. *Food Science*, 2004, 25(9): 49-57. (in Chinese)

## 服务农产品加工企业 培育农产品加工市场

ISSN 1671-9646 农业部农产品加工局支持 中国科技核心期刊  
CN 14-1310/S

# 农产品加工®

《农产品加工》杂志是国内惟一的专门服务于农产品加工业的专业媒体,被农业部农产品加工局指定为农产品加工业主流媒体,并与国家农产品加工技术研发中心合办刊物。其商标被国家工商总局注册登记,并已进入中国科技核心期刊行列,是新闻出版总署农家书屋重点推荐期刊。

《农产品加工》为旬刊,其中上旬出版《农产品加工》(邮发代号22-121);中旬出版《农产品加工·学刊》(邮发代号22-19);下旬出版《农产品加工·创新版》(邮发代号22-150)。

每期定价8元,全年96元,三个版本独立发行,全国各地邮局均可订阅,逾期可直接向本刊广告发行部订阅。

联系人: 关颖 邮编: 030012  
电话: 0351-4606085 4606086 4606089(传真)  
联系地址: 山西省太原市双塔东街124号  
闻汇商务大厦B座2102室  
网址: www.ncpig.com www.ncpigxk.com  
E-mail: ncpig@163.com(综合刊) ncpigxk@163.com(学刊)  
ncpigcx@163.com(创新版)

**欢迎订阅 敬请赐稿 欢迎刊登广告**