

不同加工工艺对香菇脆片品质的影响

齐琳琳¹, 张 慇^{*1}, 祁会林²

(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. 建德市农家宝食品有限公司, 浙江 建德 311605)

摘要:主要研究了真空油炸、真空微波、真空干燥 3 种加工香菇的方法。比较了 3 种加工方法的色泽、酥脆度、能耗、外形、风味方面的不同,同时确定了香菇的前期处理工艺条件。结果表明:用 0.01~0.02 g/dL EDTA-2Na+0.3 g/dL 柠檬酸作为护色液,于(95±2) °C漂烫 2~3 min 能最有效地抑制褐变。

关键词:香菇;真空油炸;真空微波;真空干燥

中图分类号:TS 255.36 **文献标志码:**A **文章编号:**1673—1689(2012)12—1275—07

Effect on the Quality of *Lentinus edodes* Chips in Different Processing Technology

QI Lin-lin¹, ZHANG Min^{*1}, QI Hui-lin²

(1. State Key Laboratory of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Jiande Nongjiabao Food Co.Ltd., Jiande 311605, China)

Abstract: Three kinds of processing technologies of *Lentinus edodes* chips were studied in this manuscript. the parameters including colors, crisp extents, energy consumption, shape and flavour among vacuum fried chips, vacuum microwave chips and vacuum drying chips were compared to determine the optimum pretreatment conditions, and listed as follows: temperature (95 ± 2) °C, blanching time 2~3 min, color fixative 0.01~0.02 g/dL EDTA-2Na and 0.3 g/dL citric acid.

Keywords: *Lentinus edodes*, vacuum Fried, vacuum microwave, vacuum drying

香菇味道鲜美,营养丰富,高蛋白、低脂肪,作为常用食品倍受人们的青睐。香菇还是一种药用价值很高的传统中药,清热解毒,降低血压;香菇中所含的香菇多糖,在提高人体免疫力、防癌方面具有一定的功效^[1]。香菇被人们誉为“菇中皇后”,有广阔的发展前景^[2]。

香菇脆片是一种新型的即食香菇休闲食品,但目前国内对其研究还比较少。尤其是利用现代先进技术开发香菇脆片产品更少。真空油炸和真空微波新加工技术,为香菇的深加工提供了可能性。

真空油炸技术将油炸和脱水作用有机地结合在一起,使样品处于负压状态,在这种相对缺氧的

收稿日期: 2011-12-28

基金项目: 国家十一五科技支撑计划重点项目(2008BADA1B05)。

* 通信作者: 张 慇(1962—),男,浙江平湖人,工学博士,教授,博士研究生导师,主要从事农产品贮藏与加工方面的研究。

E-mail: min@jiangnan.edu.cn

条件下进行食品加工,可以减轻甚至避免氧化作用(例如脂肪酸败、酶促褐变和其他氧化变质等)所带来的危害^[3]。

微波真空干燥是将微波与真空技术相结合,综合微波和真空的优点,既降低了干燥温度,又加快了干燥速度,还减少了氧化褐变等不利反应。微波真空干燥膨化是指在真空条件下利用微波能进行物料的干燥膨化加工^[4]。水是食品中是最易极化的分子,因为它很容易形成正负两极,所以水分质量分数对微波加工食品品质的影响极为显著^[5]。例如在真空微波干燥土豆片的过程中,土豆片的初始水分质量分数对产品品质起着至关重要的作用^[6]。

真空干燥技术就是将被干燥物料放置在密闭的干燥室内,在真空系统抽真空的同时对被干燥物料不断加热^[7],从而达到干燥目的。真空干燥可消除常压干燥下容易产生的表面硬化现象。具有干燥温度低、干燥速度快、有效地抑制嗜氧性细菌和某些有害微生物、减少物料氧化、产品复水性能好等优点^[8],但传热速度慢,干燥时间较长,成本高。

1 材料与方法

1.1 试验材料

香菇:购于无锡市农贸市场;棕榈油:浙江省温州市馋猫食品有限公司提供;麦芽糖、奶油、胡椒粉、食盐:购于无锡欧尚超市;亚硫酸钠、柠檬酸、EDTA-2Na、氯化钠、焦亚硫酸钠:均为分析纯。

1.2 试验设备

真空油炸设备:无锡南丰轻化设备有限公司;MVD-01型微波真空干燥箱;质构分析仪TA—XT2:英国 Stable Micro System 公司;CR-400 色彩色差计,柯尼卡美能达(中国)投资有限公司;HH-S 型水浴锅:郑州长城科工贸有限公司;电热恒温鼓风干燥箱:上海跃进医疗器械厂;电子天平:梅特勒-托利多有限公司;DZF-6050 型真空干燥箱:上海精宏实验设备有限公司;冰箱。

1.3 试验方法

1.3.1 干香菇的前期处理 选料→复水→清洗→漂烫→切分(或不切分)→糖渍→调味→沥水

选料:选用无霉斑、无霉变、无杂质、无不良气味、形状完整、大小均匀的干菇为原料,并去除菇柄。复水:使用 25~35℃的温水,使干香菇更容易吸水变软。另外,泡发干香菇的时间不宜太长(以干香

菇完全泡软为宜),并可在泡发干香菇的过程中在水中加一点白糖,这样泡发出来的干香菇颜色和味道会更好。清洗:先用清水反复清洗,再用 0.05 g/dL 的亚硫酸钠漂洗。漂烫:采用 0.01~0.02 g/dL EDTA-2Na+0.3 g/dL 柠檬酸于(95±2)℃漂烫 2.5~3 min。切分:将香菇十字切分或直接挑选直径 2.5~3 min 大小的整菇。糖渍:7 g/dL 的麦芽糊精于 80℃浸渍 2 h,香菇:浸渍液质量比为 1:4。调味:主要研究奶油味和椒盐味两种口味的香菇脆片。将奶油溶于 60℃温水中,将预处理的香菇于奶油中充分浸渍;在铝锅中放入适量水,加入糖、食盐、胡椒粉、味精、葱段及香菇,熬煮 10~20 min,使香菇充分入味。沥水:将处理好的香菇置于沥水筛,至不滴水。

1.3.2 干燥试验方法 称取 100 g 经前处理过的但没有经过调味的香菇,分别置于真空油炸机、微波真空干燥箱、真空干燥箱内,采用不同温度或功率进行干燥(含水率均以湿基计),定时记录样品质量,直至物料湿基含水率达到 6%以下。

真空油炸:将前期处理好的香菇于-18℃冷冻 12 h。选择真空度为 0.09 MPa,温度(85±2)℃,将冷冻好的香菇分别油炸 9、12、15、18、21 min,对香菇进行油炸脱水。

1.3.3 真空微波干燥 将前期处理好的香菇于 50℃烘箱中干燥 6 h,至水分质量分数 20%~30%,选择真空度为 0.09 MPa,分别干燥 6、7、8、9、10 min,对香菇进行干燥脱水。

1.3.4 真空干燥 在真空度为 0.1 MPa 的条件下,分别于 30、40、50、60、70℃5 个温度条件对绿茶进行干燥。

1.3.5 水分质量分数的测定 采用常压烘箱干燥法:按照 GB5009.3—85 以湿基计^[9]。

含水率 $w = (m_t - m_e) / m_t \times 100\%$ (均以湿基含水率计)。

1.3.6 色差的测定 采用色差计定量测定颜色。 L 值(Lightness,亮度)表示白度,其值从 0 到 100 变化,0 表示黑色,100 表示白色。 L 值越大,表示色泽越好。每种样品平均测 6 次,结果取 6 次的平均值。

1.3.7 质构的测定 采用香菇脆片的脆度值来反映其质构变化,并用破碎力(g)来表征其脆度,破碎力越小表明其脆度越大^[10]。具体步骤为:采用 TA—XT2i 物性测定仪,用 HDP/VB 探头进行测试。起始速度为 2.0 mm/s,测试速度为 0.5 mm/s,测试后返回速度 10.0 mm/s,测试通过距离 10 mm。

1.3.8 香菇多糖(以葡萄糖计)质量分数的测定 苯酚-硫酸法测定^[11]。

1.3.9 复水率的测定 称取 10 g 样品,100 ℃水浴浸泡 30 min,沥干称重。

$$\text{复水率} = M_r / M_d \times 100\%$$

其中, M_r 为复水后质量(g); M_d 为复水前质量(g)。

1.3.10 能耗的计算 由电能表直接读出。

1.3.11 感官评定测定 感官评定采用生产第一线人员的评价。产品主要评述色泽、酥脆性、形状、风味。色泽分为褐变明显、轻微褐变、保持香菇原有色泽;酥脆度分为不酥脆、较硬或较软、口感酥脆;形状分为皱缩、较皱缩和不皱缩^[12];气味分为有焦糊味、香气清淡、香气浓郁,见表 1。

表 1 综合感官评定表

Tab.1 Comprehensive sensory evaluation

感官	0~3	4~7	8~10
色泽	褐变明显	轻微褐变	保持香菇原有色泽
酥脆度	不酥脆, 过硬或过软	较硬或较软	酥脆
形状	皱缩, 膨化不均匀	较皱缩, 膨化较均匀	饱满不皱缩, 膨化均匀
风味	无香菇原有风味, 有焦糊味	香菇风味清淡	香菇风味浓郁, 具有产品特有的滋味、气味, 无异味

2 结果与分析

2.1 不同预处理下 3 种加工香菇色泽的比较

2.1.1 不同漂烫温度和时间下两种加工香菇色泽的比较 取 100 g 复水清洗后的香菇, 分别置于 85±2、90±2、95±2、100 ℃ 下分别漂烫 1、2、3、4、5 min, 再分别按 1.3 所述处理香菇。得到香菇脆片后, 将香菇切分 1 cm×1 cm×1 cm 的香菇丁, 每个温度-时间取 6 个样品, 测定其白度 L 值, 取 6 次测量结果的平均值。

从图 1~3 可以看出, 对于香菇加工产品, 其色泽与漂烫温度-时间的关系整体趋势相同, 在一定时间内均会随漂烫时间的增加而增加, 随着时间的延长, 色泽会下降。相对于图 1, 图 2 的数据更为理想, 这是由不同加工工艺决定的。真空油炸时产品的投入和取出均需要较长时间, 而真空微波干燥时则产品的投入和取出则很方便, 从而减小了实验误

差。图 3 的数据较图 1, 图 2 整体偏低, 这是由于真空干燥容易引起样品的皱缩, 从而使得单位体积色素集中, 感官上表现为色泽偏深, 引起白度 L 值的下降。对于 3 种香菇脆片, 产品均在 (95±2) ℃ 较其他温度色泽好, 且在 2~3 min 达最大值, 故选取 (95±2) ℃ 漂烫 2~3 min 加工香菇脆片。

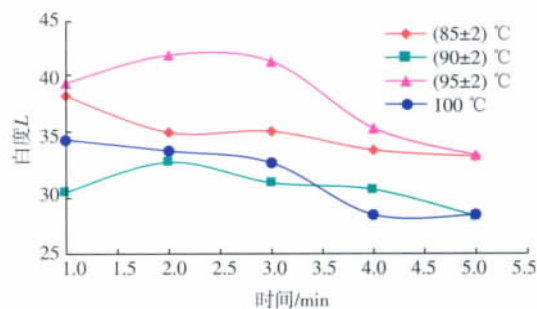


图 1 漂烫温度和时间对真空油炸香菇色泽的影响

Fig.1 Effect of blanching temperature and time on the color of vacuum frying *Lentinus edodes*

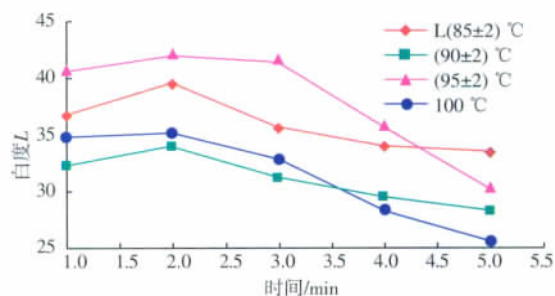


图 2 漂烫温度和时间对真空微波香菇色泽的影响

Fig.2 Effect of blanching temperature and time on the color of vacuum microwave drying *Lentinus edodes*

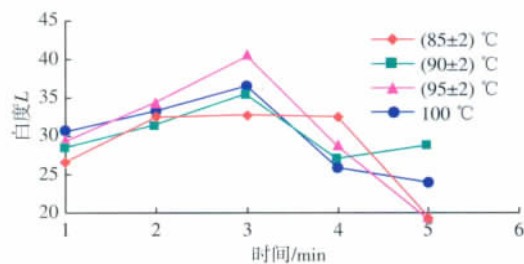


图 3 漂烫温度和时间对真空干燥香菇色泽的影响

Fig.3 Effect of blanching temperature and time on the color of vacuum drying *Lentinus edodes*

2.1.2 不同护色剂下 3 种加工香菇色泽的比较

香菇护色剂主要有以下 3 种常见组合:a)0.5 g/dL NaCl+0.3 g/dL 柠檬酸,b)0.2 g/dL 焦亚硫酸盐+0.3 g/dL 柠檬酸,c)0.01~0.02 g/dL EDTA-2Na+0.3 g/dL

柠檬酸。分别采用 3 种护色剂进行漂烫,然后按照 1.3 所述对香菇进行干燥,将香菇成品切分 1 cm×1 cm×1 cm 的香菇丁,每种加工工艺取 6 个样品,测定其白度 L 值,取 6 次测量结果的平均值。

由表 2 数据,可以得出护色剂 c 对香菇的护色效果最好,故采用护色剂 c 即 0.01~0.02 g/dL EDTA-2Na+0.3 g/dL 柠檬酸作为护色液,并且 3 种不同技术色泽效果是:真空微波干燥脆片>真空油炸脆片>真空干燥脆片。

表 2 不同护色剂下 3 种加工香菇色泽的比较

Tab.2 Comparison on the color of three kinds of processing *Lentinus edodes* using different color fixative

护色剂	白度 L		
	真空油炸脆片	真空微波脆片	真空干燥脆片
a	41.47±0.168	42.11±0.217	36.83±0.381
b	42.51±0.312	44.35±0.208	37.01±0.308
c	46.11±0.218	48.87±0.259	38.54±0.294

2.2 不同加工条件下香菇脆度的比较

2.2.1 真空油炸时间的选择 称取 100 g 前处理的香菇,投入真空油炸机油炸篮内,于真空度 0.09 MPa,温度 (85±2) °C 下分别油炸 9、12、15、18、21 min,将香菇成品切分 3 cm×1 cm×1 cm 的香菇条,每个油炸时间取 3 个样品,测其质构,取 3 次测量结果的平均值,结果见表 3。

表 3 油炸时间对香菇脆度的影响

Tab.3 Effect of frying time on the fragility of *Lentinus edodes*

时间/min	最小力 $F_{\min}/g$	最大力 $F_{\max}/g$	峰数 $N_p/\text{个}$
9	452.8±0.52	1 039.7±9.08	49±1
12	51.6±0.53	2 191.7±10.65	59±2
15	3.4±0.25	1 758.8±10.38	30±2
18	19.9±0.67	1 738.6±7.38	81±2
21	17.2±0.40	1 637.4±9.47	37±2

2.2.2 真空微波干燥时间的选择 称取 100 g 前处理的香菇,薄层均匀平铺于微波真空干燥箱内,于真空度 0.09 MPa 下分别干燥 6、7、8、9、10 min,将香菇成品切分 3 cm×1 cm×1 cm 的香菇条,每个油炸时间取 3 个样品,测其质构,取 3 次测量结果的平均值,结果见表 4。

表 4 微波干燥时间对香菇脆度的影响

Tab.4 Effect of waving drying time on the fragility of *Lentinus edodes*

时间/min	最小力 $F_{\min}/g$	最大力 $F_{\max}/g$	峰数 $N_p/\text{个}$
6	10.6±0.80	816.9±4.62	83±3
7	55.8±0.5	745.7±4.08	40±3
8	44±0.46	1 409.5±4.25	66±1
9	90.7±0.60	654.5±3.84	79±2
10	64.5±0.66	1 794.3±2.27	52±1

2.2.3 真空干燥温度的选择 称取 100 g 前处理的香菇,薄层均匀平铺于微波真空干燥箱内,于真空度 0.09 MPa 下分别在 30、40、50、60、70 °C 5 个温度条件下对绿茶干燥至含水量 6% 以下。将香菇成品切分 3 cm×1 cm×1 cm 的香菇条,每个温度取 3 个样品,测其质构,取 3 次测量结果的平均值(峰数取整数),结果见表 5。

表 5 真空干燥温度对香菇脆度的影响

Tab.5 Effect of vacuum drying temperature on the fragility of *Lentinus edodes*

温度/°C	最小力 $F_{\min}/g$	最大力 $F_{\max}/g$	峰数 $N_p/\text{个}$
30	58.2±0.64	2 080.7±6.60	63±1
40	82.1±0.55	2 219.4±5.41	53±1
50	90.4±0.90	1 943.2±7.61	44±2
60	120.3±0.47	2 321.8±5.00	35±2
70	180.9±0.47	2 110.5±4.06	40±2

在质构测定过程中,样品脆度与破碎样品的最小力以及峰数有关,力越小,峰数越高,样品的脆度越大;而最大力则反映了样品的硬度,力越大,硬度越大。实验中发现 $F_{\min}$ 与 N_p 并不总是正相关,这是由于香菇特殊的中心厚,边缘薄的形状引起的。且 $F_{\min}$ 、 $F_{\max}$ 并无明显的正负相关关系,这说明脆度和硬度没有必然联系。由表 3 知,15 min 时, $F_{\min}$ 最小,但 N_p 数也很小,同时 $F_{\max}$ 较大,说明样品部分酥脆性较好,整体来说偏硬,酥脆性欠佳。24 min 时, $F_{\min}$ 、 $F_{\max}$ 、 N_p 虽然不是最好的,但三者综合效果最佳。分析表 4,干燥时间在 6 min 时, $F_{\min}$ 、 $F_{\max}$ 、 N_p 均较好,故选取干燥时间 6 min。在表 5 中,温度越高,硬度越大,这是由于香菇内部水分的移动速度赶不上边界层表面的蒸发速度,边界层水膜就会破裂,香菇表

面就会出现局部干裂现象,然后扩大到整个表面,形成表面硬化,从而导致产品口感偏硬。比较表3~5,可以看出酥脆性的次序为:真空油炸香菇脆片>微波干燥香菇脆片>真空干燥香菇脆片。

2.3 不同加工条件下香菇多糖的质量分数

香菇中含有香菇多糖,香菇多糖可调节人体内有免疫功能的T细胞活性,可降低甲基胆蒽诱发肿瘤的能力,是一种有效的抗肿瘤成分。因此,香菇多糖质量分数的高低直接影响到产品的营养价值。香菇多糖质量分数的测定目前应用比较多的是蒽酮-硫酸法、苯酚-硫酸法、直接滴定法3种,但于村^[13]等人研究发现,蒽酮-硫酸法所测香菇多糖质量分数偏高,回收率过高(113.6%~145.1%);直接滴定法灵敏度不高,回收率偏低(42.8%~85.8%);而苯酚-硫酸法不仅灵敏度高,回收试验也较理想(92.5%~110.2%)。因而,可认为苯酚-硫酸法是测定香菇多糖质量分数较为理想的方法。通过测定,3种不同技术下香菇多糖质量分数见图4~图5。

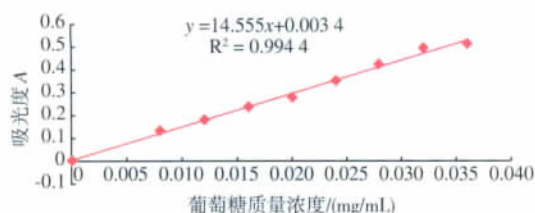


图4 葡萄糖吸光度标准曲线

Fig.4 Standard curve of glucose absorbance

由标准曲线可知,以吸光度对浓度作标准曲线得方程为: $y=14.555x+0.0034$,其中 $R^2=0.9944$ 。

结果表明,葡萄糖质量浓度在0~0.04 mg/mL范围内与吸光度呈良好的线性关系。

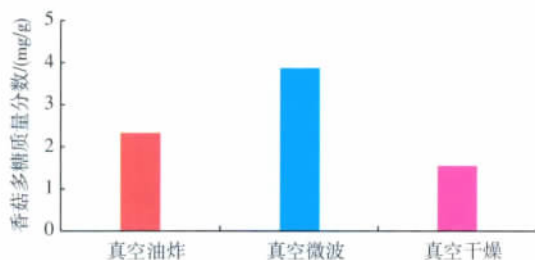


图5 不同加工技术对香菇多糖质量分数的影响

Fig.5 Effect of different processing conditions on the content of lentinan in *Lentinus edodes*

由图5看出,经不同加工工艺,真空微波干燥香菇多糖质量分数最高,真空干燥最低。这可能是由于真空干燥的干燥温度低,时间长,导致糖分的流失。同时香菇内含有的 β -1,3-葡聚糖酶,这种酶的存在可使香菇多糖发生降解,从而造成了香菇多糖质量分数的下降。真空微波干燥时间短,速度快,从而最大程度得保留了香菇多糖。真空油炸温度高,造成了糖分的流失。

2.4 不同加工条件下复水率的比较

分别取3种不同加工技术的香菇脆片成品,测定其复水率。由图6可知,复水率大小为:真空微波干燥脆片>真空干燥香菇脆片>真空油炸香菇脆片。可能是因为真空微波干燥产品由于微波效应会产生膨化效果,内部空隙较大,因而会迅速吸水。

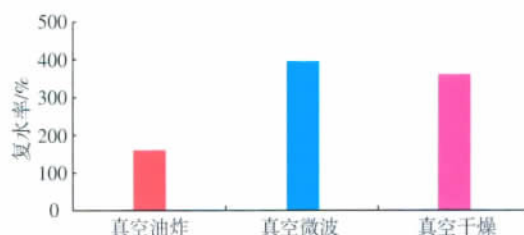


图6 不同加工条件对香菇复水率的影响

Fig.6 Effect of different processing conditions on the rehydration rate of *Lentinus edodes*

2.5 不同加工条件下香菇能耗的比较

由表6可以看出,总能耗大小顺序为:真空干燥>真空油炸>真空微波干燥。这是由于真空干燥时间远远大于其他两种加工方式。

表6 不同加工方式的能耗计算结果

Tab.6 Energy consumption calculations of different processing methods

加工工艺	能耗/(kJ/kg)
真空油炸	45 000±244
真空微波干燥	21 000±215
真空干燥	84 960±235

2.6 不同加工时间下香菇风味的比较

真空油炸香菇脆片具有油炸产品特有的香味,口感酥脆,且具有香菇原有的风味,入口后香菇味浓郁,余味持久。真空微波香菇脆片口感较硬,香气清淡。真空干燥香菇能很好地保持香菇的香气,但

口感偏硬,色泽较深。

2.7 不同加工时间下香菇形状的比较

真空油炸香菇脆片能很好地保持香菇的原有形状,产品饱满不皱缩。而真空微波香菇脆片表面有起泡现象,这是由于微波作用引起的。微波穿透力强,能深入物料内部,使物料内、外同时升温形成整体加热,干燥时间大大缩短;由于内部水分迅速汽化和迁移,产生强大的径向推动力,膨胀内部组织结构,使产品形成微孔结构,起到膨化作用。而且由于真空微波干燥的加热均匀性不是很好,故存在香菇脆片的中心膨化效果较好,边缘膨化度不够的问题。真空干燥随着干燥时间的延长,香菇易发生皱缩,色泽变深,酥脆感欠佳,整体感官品质下降。因此,真空油炸香菇脆片的形状优于真空微波香菇脆片。

2.8 3种加工方法的综合比较

从表7可以看出,真空油炸香菇脆片的感官综合评分高于真空微波香菇脆片真空干燥香菇脆片。但真空油炸能耗较高,是其不足之处。

表7 两种香菇加工产品感官评定评分

Tab.7 Sensory evaluation scores of two *Lentinus edodes* products

	真空油炸香菇脆片	真空微波香菇脆片	真空干燥脆片
色泽	5±0.58	8±0.58	3±1
酥脆度	9±0.58	4±1	3±1.15
形状	9±0.58	6±1	3±0.58
风味	8±1	7±0.58	4±0.58
总分	31±2.31	25±1	13±1.53

3 结 语

以香菇为原料,研究了真空油炸、真空微波干燥和真空干燥3种工艺对香菇脆片品质的影响。结果表明:真空干燥产品口感较硬,色泽不受欢迎,运用此技术生产休闲食品效果不理想。真空微波膨化能明显缩短加工时间,节约能耗,其色泽也优于真空油炸香菇,不含油脂,相比真空油炸,更健康,但真空微波脆片的酥脆性不及真空油炸脆片,且真空微波脆片由于膨化作用,产品表面有鼓泡现象,不光滑,感官综合评分低于真空油炸香菇脆片。

参考文献:

- [1] 张文,张金莲. 食用香菇中微量元素含量分析[J]. 微量元素与健康研究,2004,21(4):36-37.
ZHANG Wen,ZHANG Jin-lian. Content analysis of trace elements in edible *Lentinus edodes*[J]. **Studies of Trace Elements and Health**,2004,21(4):36-37.(in Chinese)
- [2] 李月梅. 香菇产业具有良好的发展前景[J]. 食品科学,2005,26(7):261-265.
LI Yue-mei. Good development prospect of *Lentinus edodes* industry[J]. **Food Science**,2005,26(7):261-265.(in Chinese)
- [3] 于村,丁钢强,俞莎,等. 香菇多糖测定的方法学研究[J]. 中国公共卫生,2000,16(3):245-246.
YU Cun,DING Gang-qiang,YU Sha,et al. The method research of *Lentinus edodes* determination[J]. **China Public Health**,2000,16(3):245-246.(in Chinese)
- [4] 韩清华,李树君,马季威,等. 微波真空干燥膨化苹果脆片的研究[J]. 农业机械学报,2005,37(8):155-158.
HAN Qing-hua,LI Shu-jun,MA Ji-wei,et al. Microwave vacuum drying and puffing characteristics of apple chips[J]. **Chinese Academy of Agricultural Mechanization Sciences**,2005,37(8):155-158.(in Chinese)
- [5] Lin Y E. Anantheswaran R C. Studies in popping of popcorn in a microwave oven[J]. **Journal of Food Science**,1988,(53):1746-1749.
- [6] SONG Xian-ju,ZHANG Min,Arun S,et al. Drying characteristics and kinetics of vacuum microwave-dried potato slices[J]. **Drying Technology**,2009(27):969-974.
- [7] 魏巍. 不同干燥技术对绿茶品质影响的研究[D]. 福州:福建农林大学,2009.
- [8] 何学连,过世东. 白对虾真空干燥的研究[J]. 食品与发酵工业,2008,34(6):89-94.
HE Xue-lian,GUO Shi-dong. Study on vacuum drying of white shrimp[J]. **Food and Fermentation Industries**,2008,34(6):89-94.(in Chinese)
- [9] 范柳萍,张慧,韩娟,等. 不同处理工艺对真空油炸毛豆品质的影响[J]. 食品与生物技术学报,2005,24(2):30-33.
FAN Liu-ping,ZHANG Min,HAN Juan,et al. Study on the combined vacuum frying dehydration of green soy bean[J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**,2005,24(2):30-33.(in Chinese)

- [10] 范柳萍,王维琴,孙金才,等. 蚕豆真空油炸试验研究[J]. 干燥技术与设备,2008,6(1):29-31.
FAN Liu-ping,WANG Wei-qin,SUN Jin-cai,et al. Study on vacuum fried horsebean[J]. **Drying Technology & Equipment**, 2008,6(1):29-31.(in Chinese)
- [11] 朱铭亮. 大球盖菇微波真空干燥工艺的研究[D]. 福州:福建农林大学,2009.
- [12] 肖功年,杜卫华,周乐群,等. 不同烫漂时间对真空油炸毛豆仁品质的影响[J]. 食品工业科技,2005(7):147-149.
XIAO Gong-nian,DU Wei-hua,ZHOU Le-qun,et al. The effect of different blanching time on the quality of vacuum frying soybean[J]. **Science and Technology of Food Industry**,2005(7):147-149.(in Chinese)

会 议 信 息

会议名称(中文): 第6届中国北京国际食品安全高峰论坛

所属学科: 病毒与免疫学,动物食品科学

开始日期: 2013-04-01

结束日期: 2013-04-02

所在国家: 中华人民共和国

所在城市: 北京市 朝阳区

具体地点: 国家会议中心

主办单位: 北京食品学会和北京食品协会

联系人: 王凡老师 15910886126

联系电话: 010-63854275 010-63815398

传真: 010-63851905

E-MAIL: wf_bj@hotmail.com foodbj@163.com

会议网站: <http://www.cbifs.net/>

会议背景介绍: 为了进一步引导社会各方广泛参与食品安全工作,配合国家对食品安全的宣传教育培训,为广大食品科技工作者搭建学习和技术交流的桥梁,“第六届中国北京国际食品安全高峰论坛”定于2013年4月1日-2日在国家会议中心(CNCC)继续举办。第六届中国北京国际食品安全高峰论坛的内容设计更加专业,规模也将再上一层楼。活动面积占据了国家会议中心会议区的三层北区全部场地,分组议题较上一届的9场增加到20场专题研讨,将邀请学术界和行业顶尖企业超过100多位专家登台发表精彩学术报告和技术讲座,针对食品安全面对的不同难题答疑解惑,制定出最优秀的解决方案,为您带来最前沿的食品安全分析案例。

会议名称(中文): 动物营养学国家重点实验室2013年学术年会

所属学科: 动物食品科学

开始日期: 2013-01-18

结束日期: 2013-01-20

所在国家: 中华人民共和国

所在城市: 北京市 东城区

具体地点: 北京世纪金源大饭店

主办单位: 动物营养学国家重点实验室

联系人: 吴莹莹

联系电话: 010-62816076 13810190305

传真: 010-62819432

E-MAIL: sklan2011@163.com

会议网站: <http://www.caas.net.cn/caasnew/ggfw/kyxx/67431.shtml>

会议背景介绍: 为促进动物营养与饲料科学领域国内外学术交流,发挥动物营养学国家重点实验室和农业部动物营养与饲料科学学科重点实验室的“基地和窗口作用”,增进研究机构之间的交流与合作,动物营养学国家重点实验室定于2013年1月18~20日在北京世纪金源大饭店召开“动物营养学国家重点实验室2013年学术年会(SKLAN 2013)”。