

蒲菜蔬菜纸的制备

万国福, 张兰

(江苏食品职业技术学院食品与营养工程学院, 江苏淮安 223003)

摘要: 本文以蒲菜为原料制作蔬菜纸, 通过对蒲菜纸制作过程中的护色和粘结剂选择进行单因素及正交试验分析确定最佳工艺参数。结果表明, 护色条件为料水比(g/mL) 1:2, 漂烫时间 1 min, 护色剂亚硫酸钠浓度 0.15%; 最佳粘结剂配方为 0.2% CMC-Na、0.8% 海藻酸钠、3.0% 甘油。按此条件生产出的蒲菜纸色泽鲜艳、成纸性、胶黏性、易揭性、脆性好。

关键词: 蒲菜; 蔬菜纸; 护色; 加工技术

文章编号: 1673-9078(2012)11-1562-1565

Preliminary Study on Processing Technologies of Vegetable Paper by using *Typha Latifolia*

WAN Guo-fu, ZHANG Lan

(School of Food and Nutrition Engineering of Jiangsu Food Science College Huaian Jiangsu, 223003)

Abstract: This paper studied the color protection and tackiness agent of vegetable paper by using *Typha latifolia*. According to the single-factor experiments and orthogonal experiments, the best processing conditions were as follows: *Typha latifolia* to water ratio (g/mL) 1:1, the time of color protection 1 min, Na₂SO₃ 0.15% and the time of color-protection 1 min. The best fomular of tackiness agent contained 0.2% CMC-Na, 0.8% sodium alginate and 3.0% glycerol. Under such conditions, the product showed good paper properties, tackiness, stripping and brittleness.

Key words: *Typha latifolia*, can, color protection, processing technology

蒲菜 (*Typha latifolia*) 又名香蒲、蒲草、水蜡烛, 在世界各地均有分布, 但在我国作为蔬菜食用。蒲菜在我国分布广泛, 著名产区有江苏淮安、云南建水、山东济南、河南淮阳等。淮安蒲菜的食用部分是以叶鞘互相抱合而成的假茎内层白嫩茎为主, 又称蒲儿菜。蒲菜中富含维生素、蛋白质及膳食纤维等营养物质^[1]。此外蒲菜其提取物含多种生物碱, 具有止血、催产、降低血压等药用价值。

蒲菜蔬菜纸食品是用蒲菜为主要原料, 经过一定的工艺加工而成的富含膳食纤维, 多种维生素及矿物质的功能性休闲食品, 其中膳食纤维在加工生产中相当稳定, 且含量丰富。本文通过对蒲菜蔬菜纸制备工艺进行初步研究探索, 为蒲菜蔬菜纸的制作奠定了基础。

1 材料与方法

1.1 实验材料

原料与试剂: 新鲜蒲菜(市售, 产地: 淮安)、海藻酸钠、甘油、CMC-Na、玉米变性淀粉、碳酸氢钠、氯化钠、亚硫酸钠、柠檬酸均为食用级。

收稿日期: 2012-06-27

仪器: AL204 电子天平, 梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; HJ-4 磁力搅拌器, 江苏金坛市恒丰仪器厂; 电热鼓风干燥箱, 上海试验仪器厂

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

原料选择→清洗→护色→打浆→调配→成型→干燥→揭膜→切分→包装→成品^[2]

1.2.2 操作要点

(1) 原料选择: 选取洁白或奶黄色、无霉变、鲜嫩适中、无虫害、无污染的蒲菜原料清洗备用。

(2) 护色: 将蒲菜切成 2 cm 小段, 以适当料水比加入护色剂沸水漂烫, 沥干、冷却。

(3) 打浆: 护色后的原料与粘结剂、调味料混合打浆。

(4) 成型: 将调配好的汁浆涂布在成型的平板模具上, 并刮成厚度 3 mm 薄层。

(5) 干燥、揭膜: 75 °C 恒温鼓风干燥约 5 h, 含水量降至 10% 以下, 然后揭膜。

(6) 切分、包装: 将蔬菜纸切分成大小均匀的小块, 采用防潮包装即得成品^[3]。

1.2.3 评价方法

采用感官评价方法评分^[4],评分人员由10人组成,依据成型、色泽、口感及形态四方面进行100分制打分,评分标准见表1。

表1 蒲菜纸感官评价评分标准

Table 1 Standard for sensory evaluation of vegetable paper of

Typha latifolia

项目	评分标准	得分
成型 (30分)	成型效果一般	0~10
	成型效较好	11~20
	成型效果好	21~30
色泽 (20分)	颜色发污,不适,色泽差异大	0~10
	颜色深浅不一,色泽差异不大	11~15
	色泽淡黄或乳白,均匀一直	16~20
口感 (30分)	味道不佳,口感较差,粘牙	0~10
	味道适口,滋味不协调,口感稍差,不粘牙	11~20
	味道适口,滋味协调,口感细腻,不粘牙	21~30
形态 (20分)	不平整,易碎	0~10
	起卷,较平整,不易碎	11~15
	不起卷,平整,不易碎	16~20

2 结果与分析

2.1 护色试验

2.1.1 护色剂选择

表2 几种护色剂实验结果

Table 2 The experimental results of several colour fixatives

NaHCO ₃ /%		NaCl/%		柠檬酸/%		Na ₂ SO ₃ /%	
添加量	评分	添加量	评分	添加量	评分	添加量	评分
0.2	62	0.5	72	0.5	73	0.05	79
0.4	66	1.0	76	1.0	77	0.10	82
0.6	68	1.5	74	1.5	74	0.15	81
0.8	71	2.0	70	2.0	71	0.20	81
1.0	70	2.5	68	2.5	69	0.25	82

护色采用漂烫处理^[5]。参考大量文献,最后选取NaHCO₃、NaCl、柠檬酸、Na₂SO₃四种护色剂^[6,7]进行实验,确定出各自的最佳浓度并进行结果比较。处理

表4 护色方法单因素实验结果

Table 4 Results of the single-factor experiments of color protection

料水比/(g/mL)			护色时间/min			Na ₂ SO ₃ 添加量/%		
比例	效果	评分	时间	效果	评分	添加量	效果	评分
1:1	呈黄褐色,纤维较粗	78	1	呈黄褐色,纤维较粗	79	0.05	呈淡黄色,稍有光泽,纤维较细	79
1:2	呈淡黄色,纤维较细	84	2	呈黄绿色,纤维较细	81	0.10	呈黄绿色,有光泽,纤维较细	82
1:3	呈黄绿色,纤维较粗	82	3	呈黄褐色,纤维较细	78	0.15	呈黄绿色,有光泽,纤维较细	81
1:4	呈黄褐色,纤维粗、多	77	4	呈褐色,纤维较细	74	0.20	呈黄绿色,有光泽,纤维较细	81
1:5	呈黄褐色,纤维粗、多	76	5	呈褐色,纤维较细	71	0.25	呈黄绿色,有光泽,纤维较细	82

由表4可知,料水比(g/mL)的作用效果表现为

方法为以料水比(g/mL)1:1加入护色剂,沸水预煮1min进行蒲菜护色,制成蒲菜纸比较,实验结果见表2、表3。

从各种护色剂实验可知,NaHCO₃护色后颜色呈现较重的黄绿色,且带有表草味,口感不佳;NaCl护色后颜色基本为嫩黄色,但带有过重的咸味,影响食用;柠檬酸使用后蒲菜颜色与原料本色较为接近,但成品增添了酸味,影响了口感;Na₂SO₃护色效果最好,颜色基本不变,且带有一定光泽感,口感基本无影响。

表3 护色剂处理后蒲菜纸结果比较

Table 3 Comparison of the vegetable paper of *Typha latifolia* treated by different colour fixative

护色剂	蒲菜罐头效果	评分
0.8% NaHCO ₃	成型较好,色泽发绿,呈现青草味,口感较差	71
1.0% NaCl	成型较好,色泽黄绿,咸味略重,口感较差,平整易碎	76
1.0% 柠檬酸	成型好,色泽黄绿,略带酸苦味,口感较脆,平整不易碎	77
0.1% Na ₂ SO ₃	成型好,色泽基本无变化,略带咸味,口感酥脆,平整不易碎	82

由表3可知,通过四种护色剂各自的最佳护色效果比较,最终以0.1% Na₂SO₃的护色效果最为明显,从成型、色泽变化、口感及形态均达到较好效果。

2.1.2 护色方法确定

2.1.2.1 护色处理影响因素确定

护色过程中对护色效果影响的因素除了护色剂及其浓度外,还包括料水比(g/mL)、漂烫时间(即护色时间)、漂烫温度等因素,其中一般漂烫温度要求95℃以上,考虑到实际生产可操作性,实验选取100℃沸水进行漂烫处理。在料水比(g/mL)1:1,加0.1% Na₂SO₃护色剂,沸水预煮1min条件下进行蒲菜护色,通过改变其中某一因素变量进行实验,制成蒲菜纸比较,实验结果见表4。

先增后降趋势,料水比为1:2时效果最佳,所以选择

料水比 1:2 进行实验;护色时间效果表现为随时间延长评分为先增后降,当 2 min 时,效果最好,以后效果逐渐下降,可能原因是因为热烫时间过长将蒲菜过于熟制了,故选取护色时间 2 min;Na₂SO₃ 护色以 0.10% 浓度时效果最好,颜色基本不变,并赋予蒲菜一定光泽感。

2.1.2.2 护色处理正交试验分析

通过以上单因素实验,选取料水比、护色时间、护色剂浓度三个因素进行 L₉(3³) 三因素三水平正交试验分析,因素水平表见表 5,正交试验结果见表 6。

表 5 护色试验因素水平表

Table 5 The factor and level in L₉(3³) orthogonal experiment of color protection

水平	因素		
	A [料水比(g/mL)]	B (时间/min)	C (护色剂浓度/%)
1	1:1	1	0.05
2	1:2	2	0.10
3	1:3	3	0.15

由表 6 可见: 试验四 (A₂B₁C₂) 组合最好, 直观分析的最佳组合为 A₂B₁C₃, 影响主次为: A>C>B。将组合 A₃B₁C₃ 和 A₂B₁C₃ 各进行三次重复实验, 取平均值分别为: 85 分、88 分。可见最佳护色工艺组合为: 料水比 (g/mL) 1:2, 漂烫时间 1 min, 护色剂亚硫酸钠浓度 0.15%。

2.2 粘结剂选择

表 7 粘结剂单因素实验结果

Table 7 Results of the single-factor experiments of bonder recipe

CMC-Na/%			海藻酸钠/%			甘油/%		
添加量	效果	评分	添加量	效果	评分	添加量	效果	评分
0.2	黏度较低,不易成型,口感较好	85	0.2	较易成型,有光泽,黏度合适	82	1.0	黏度低,不易成型,不易回潮	80
0.4	黏度适中,易成型,口感好	87	0.6	易成型,有光泽,黏度适中	85	2.0	黏度较低,较易成型,不易回潮	82
0.6	黏度较大,不易成型,口感发硬	83	1.0	较易成型,有光泽,黏度较大	84	3.0	黏度适中,较易成型,易回潮	79
0.8	黏度大黏稠,不易成型,口感硬	79	1.4	较易成型,有光泽,黏度大	83	4.0	黏度较大,不易成型,易回潮	75
1.0	黏度大,难成型,口感最硬	77	1.8	较易成型,有光泽,黏度大	84	5.0	黏度大,不易成型,极易回潮	71

由表 7 可知, 三个粘结剂中 CMC-Na 以 0.4% 的添加量效果最好, 易成型, 口感酥脆, 无气泡和砂粒感; 海藻酸钠以添加量 0.6% 的效果达到最好, 以后基本无太大变化, 并且可以使产品带有油亮光泽; 甘油添加量以 2% 最为合适, 加入后使产品具有一定的延展性, 且不易回潮。

2.2.2 粘结剂正交试验分析

经单因素实验分析, 分别选取 CMC-Na、海藻酸钠、甘油作为正交试验分析三个因素, 作三因素三水平 L₉(3³) 表, 详见表 8, 不添调味料制成蒲菜纸, 正交试验结果见表 9。

表 6 护色正交试验结果分析

Table 6 Results of the orthogonal experiments of color protection

实验号	因素				评分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	78
2	1	2	2	2	81
3	1	3	3	3	80
4	2	1	2	3	85
5	2	2	3	1	83
6	2	3	1	2	79
7	3	1	3	2	80
8	3	2	1	3	74
9	3	3	2	1	76
k ₁	79.67	81.00	77.00	79.00	
k ₂	82.33	79.33	80.67	80.00	
k ₃	76.67	78.33	81.00	79.67	
R	5.66	2.67	4.00	1.00	

2.2.1 粘结剂单因素实验

选取 CMC-Na、海藻酸钠、甘油、玉米变性淀粉四种粘结剂进行实验^[8], 其中玉米变性淀粉使用后, 成品颜色呈灰白色, 表面易产有气泡, 口感有较重淀粉味道, 效果最差, 所以舍弃。进一步对 CMC-Na、海藻酸钠、甘油三种粘结剂进行单因素实验, 结果见表 7。

表 8 粘结剂正交试验因素水平表 %

Table 8 The factor and level in L₉(3³) orthogonal experiment of bonder recipe

水平	因素		
	A (CMC-Na)	B (海藻酸钠)	C (甘油)
1	0.2	0.4	1.0
2	0.4	0.6	2.0
3	0.6	0.8	3.0

由表 9 可见: 试验四 (A₂B₁C₂) 组合最好, 直观分析的最佳组合为 A₁B₃C₂, 影响主次为: A>C>B。将组合 A₂B₁C₂ 和 A₁B₃C₂ 各进行三次重复实验, 取平

均值分别为: 92 分、93.5 分。可见最佳粘结剂组合为: 0.2% CMC-Na、0.8% 海藻酸钠、3.0% 甘油。

表 9 粘结剂正交试验结果分析

Table 9 Results of the orthogonal experiments of bonder recipe

实验号	因素				评分
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	86
2	1	2	2	2	91
3	1	3	3	3	90
4	2	1	2	3	92
5	2	2	3	1	88
6	2	3	1	2	85
7	3	1	3	2	77
8	3	2	1	3	78
9	3	3	2	1	83
k ₁	89.00	85.00	83.00	85.67	
k ₂	88.33	85.67	88.67	84.33	
k ₃	79.33	86.00	85.00	86.67	
R	9.67	1.00	5.67	2.34	

3 结论

3.1 通过比较 NaHCO₃、NaCl、柠檬酸、Na₂SO₃ 四种护色试剂护色效果, 以 0.1% Na₂SO₃ 护色效果最好, 进一步进行正交分析确定了蒲菜纸制作的护色工艺为料水比 (g/mL) 1:2, 漂烫时间 1 min, 护色剂亚硫酸钠浓度 0.15%; 护色效果为色泽呈乳白 (或略带淡黄) 与本色接近。

3.2 粘结剂选择时, 不同的粘结剂对蒲菜纸的成型、揭膜、厚度及均匀度都有较大影响, 通过单因素分析和正交试验分析, 最终确定 0.2% CMC-Na、0.8% 海藻

酸钠、3.0% 甘油为最佳粘结剂配方, 产品平整, 易揭片, 不粘牙, 厚薄均匀。

3.3 本实验得到的蒲菜纸成品色泽淡黄或黄绿, 口感酥脆, 香味浓郁, 营养丰富, 易于携带, 解决了蒲菜加工的局限性, 为风味蒲菜纸的进一步研制奠定了重要基础。

参考文献

- [1] 柯卫东,孔庆东.蒲菜资源及分类研究[J].长江蔬菜,1998,5: 26-27
- [2] McHugh T H, Olsen C W. New Technologies in Fruit and Vegetable Processing in Proceedings of the United States-Japan Cooperative Program in Natural Resources[J]. Food and Agricultural Panel,2004,1 (3):430-436
- [3] Pan Z, Olson D A, Ameratanga K, et al. Feasibility of Using Infrared Heating for Blanching and Dehydration of Fruits and Vegetables[C]. American Society of Agricultural Engineers Meetings. United States,2005:1-13
- [4] 张水华.食品感官分析与实验[M].北京:化学工业出版社,2006:101-104
- [5] Alibas Ozkan B, Akbudak N, Akbudak, Microwave drying characteristics of spinach[J]. Journal of Food Engineering, 2007,(78): 577-583
- [6] 纪庆柱,周涛.澄清姜汁加工工艺的研究[J].现代食品科技, 2010,26(8):850-854
- [7] 胡爱军,刘蓉,王一鸣,等.苦菜的护色及其饮料的配方研究[J].现代食品科技,2010,26(10):1111-1113
- [8] 潘叙恩,周秀清,蒋志红,等.雪梨枇杷低糖果酱的研制[J].现代食品科技,2011,27(6):695-697