

带壳锥栗护色干制研究

陈 钦, 邹双全

(福建农林大学林学院, 福建 福州 350002)

摘 要: 对锥栗干制中的坏果剔除、蜡皮的去除、干燥等工艺进行了研究。结果表明, 一定浓度的盐水就能最大限度除去坏果(采用二次盐水选, 一级栗果分别用盐水比重 1.125、1.131, 剔除率为 99.62%; 二级栗果分别用盐水比重 1.123、1.146, 剔除率为 99.71%; 三级栗果分别用盐水比重 1.125、1.150, 剔除率为 99.57%; 四级栗果分别用盐水比重 1.123、1.146, 剔除率为 99.55%); 通过碱液去蜡, 1.5% 浓度的碱液即可缩短干燥时间; 通过烘干, 100℃ 的干燥温度和 7.5h 的干燥时间即可保证制品达到保质期(六个月以上)栗仁的色泽也能得到保持(黄色)。
关键词: 锥栗; 干制; 色泽; 保质期

Processing Technique for Dry Henrychinkapin Produced with Shuck and Hue

CHEN Qin, ZOU Shuang-quan

(College of Forestry, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: The paper studied the processing of corrupt nut are excluded and wax skin is peeled and nut is roasted etc. The results show that corrupt nuts may be excluded highly by certain salt solution (by twice salt solution, culling coefficient is 99.62% by 1.125, 1.131 salt solution respectively for first layer nuts; culling coefficient is 99.71% by 1.123, 1.146 salt solution respectively for second layer nuts; culling coefficient is 99.57% by 1.125, 1.150 salt solution respectively for third layer nuts; culling coefficient is 99.55% by 1.123, 1.146 salt solution respectively for fourth layer nuts); wax is peeled by alkali solution, dry time may be shorten by 1.5% alkali solution; by roasting, storage deadline of products may be guaranteed more than six months and hue may be preserved (yellow) by dry temperature of 100℃ and the dry time of 7.5h.

Key words: Henrychinkapin produced by drying hue; storage deadline

中图分类号: S792.17

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2005)04-0280-04

锥栗(Henrychinkapin)属于壳斗科栗属植物, 是我国著名木本粮食树种之一。近年来, 锥栗栽培规模不断扩大, 产量不断提高, 为市场提供充足的资源。但

是, 由于锥栗采收季节性较强(集中在 9~10 月份), 不易贮藏(常温一周内即变质), 大量集中上市, 造成价格连年下降(如福建锥栗价格由原来 16 元/kg 下降到目前 6

收稿日期: 2004-03-09

基金项目: 福建省林业厅基金项目(200156)

作者简介: 陈钦(1963-), 男, 副教授, 主要从事农产品加工与贮藏研究。

4.3 微生物指标

菌落总数 (cfu/ml) ≤ 100; 大肠菌群 (MPN/100ml) ≤ 3; 霉菌 (cfu/ml) ≤ 20; 酵母菌 (cfu/ml) ≤ 20。致病菌不得检出。

参考文献:

[1] 黄泰康. 常用中药成分与药理作用[M]. 中国医药科技出版社, 1994. 256-257.

出版社, 1994. 256-257.

[2] 肖更生, 徐玉娟, 刘学铭. 桑椹的营养和保健功能及其研究开发进展[J]. 中药材, 2001, 24(1): 56-58.

[3] 樊君, 吕磊, 尚红伟. 大枣的研究与开发进展[J]. 食品科学, 2003, 24(4): 161-163.

[4] 胡小松, 等. 现代果蔬汁加工工艺学[M]. 中国轻工业出版社, 1995.

[5] 杜朋. 果蔬汁饮料工艺学[M]. 农业出版社, 1990.

元/kg)。因此,锥栗的保鲜加工问题亟需解决。目前,栗果的保鲜贮存期还较短,如采用辐射低温处理(2~5℃、0.5kGy)的锥栗,其贮存期也不足两个月;现在面市栗果加工品种极少,主要是即食软包装,为剥壳产品,因机械剥壳栗仁破碎率高,原料成本高,市场售价也高(3.8元/50g),而锥栗干制加工可解决这些问题。锥栗干制品含水量低,可显著延长锥栗保质期(一年以上),满足消费者不同季节对锥栗的需要;锥栗干制后营养成分和风味成分浓缩,产品更具芳香;锥栗干制品仁、膜、壳易分离,适合家庭烹饪和休闲食用。

1 材料与方法

1.1 材料

锥栗:福建省建瓯市秋产的油栗子。考虑到锥栗大小对栗果剥壳率、烘干时间、比重、价格等均有较大影响,因此需要用不同孔径筛对锥栗进行分级:一级,栗果直径为 ≥ 20 mm;二级,栗果直径为 $20 \sim 17$ mm;三级,栗果直径为 $17 \sim 14$ mm;四级,栗果直径为 ≤ 14 mm。

1.2 仪器设备

比重计 DA-500,余姚市黄家埠玻璃仪表厂;电子比重天平 MiRAGE,北京创新思成科技有限公司;鼓风干燥箱 JB/T5520-91,上海基玮试验仪器设备有限公司;恒温水浴锅 上海申生科技有限公司,W201B;分光光度计 721型,上海棱普仪表有限公司;水分活度表 WHM4,广州奕通科仪公司;真空包装机 DZQ400,上海申越包装机械制造有限公司等。

1.3 方法

1.3.1 工艺流程

原料→洗净→分级→坏果率测定→比重测定→生熟试验→蜡质去除实验→烘干实验→贮藏试验

1.3.2 坏果率测定 由于锥栗干制品是一种带壳的产品,在加工时原料栗果内部是否霉烂无法从外部观察到,如不经过剔除坏果,必将大大地影响产品的质量。事实上,由于锥栗采收不方便,常落果后再拾果,经常不及时而使锥栗内部霉变,再加上病害和贮藏不当,市售的锥栗鲜果中常有10%~20%的坏果。因此,锥栗干制必需经过剔除坏粒这一工序,以保证产品的质量。

考虑到锥栗是由外壳、内膜、栗仁三部分组成的,新鲜锥栗壳、膜、仁紧贴在一起,因此不易剥壳去膜,如经过半干处理,则壳、膜、仁三部分可互相脱离,易剥壳。分别称取四级栗果各5kg,置鼓风烘干箱中干燥(50℃)至栗果摇动能响为止,取出称重。把仁壳分离的栗果铺平,以对角线采集方法,用电子秤分别称取栗果100、200、300、400、500、600、

700g,然后分别用小刀小心剥壳,检出坏果称重(坏果是指栗仁因霉变或病害而产生发黑或发白的栗果),算出各试验样品的坏果率,与总数的坏果率比较(剩余的栗果也需剥壳检出坏果),得出最佳抽样数。

1.3.3 栗果比重测定 在所剩余的50kg鲜果中称取大于最佳抽样数的数量,每粒栗果用防水笔做记号,然后栗果逐个称重,再逐个置于预先装有100ml水的200ml量筒(置20℃水浴锅中)中,读出每粒栗果的体积,算出每栗果的比重。如坏果会浮起,可用细针把栗果压下,并用同法算出浸入细针的容积。然后逐个人工仔细剥壳,记录好果坏果相应的比重。

1.3.4 盐水选果试验 配制不同浓度的系列食盐溶液,分别测出各溶液比重,然后再置于玻璃筒中,称取具代表性数量的鲜栗果倒入,观察栗果沉浮状况,对上浮栗、下沉栗及总数分别剥壳检验,得出最佳选果所需要的盐水浓度。

1.3.5 栗果蒸煮试验 本文就二级栗果(直径为 $20 \sim 17$ mm)进行研究。称两份经比重为1.123、1.146的盐水水选剔除坏粒后二级栗果各500g,一份置100℃水浴锅中煮熟(至无白心为止),捞出滴干,与另一份栗果一起置100℃烘干箱中烘干(至口咬稍硬为止)。然后剥壳,剖开,观察两份栗仁各自的色泽。

1.3.6 蜡质去除实验 锥栗壳厚硬,表面还有一层植物蜡保护层,烘干时影响水汽的蒸发,如烘干温度较高,还会引起栗果的爆裂,因此,蜡质不仅延长了烘干时间,提高成本,还会降低产品的等级。蜡质能在碱(NaOH)液中水解^[1],常温水解速度较慢,在沸碱液中水解较快。但如浸泡时间过长,则碱液能渗透到果内,影响果品的风味。因此要预先测定碱液渗透到果内所需临界时间,然后再配制系列浓度的碱液,在不超过该时间的前提下浸泡去蜡,再洗净沥干,烘干(100℃,7.0h),冷却,测定水分活度,并观察栗壳的颜色变化。

1.3.7 烘干试验 影响锥栗烘干主要因素是烘干温度、烘干时间。烘干温度过高,将使部分糖分焦化,影响栗果品质,可通过总糖含量的测定来衡量焦化程度;烘干时间不足,含水量过高,将引起霉变,可通过水分活度的测定来衡量产品的保存期。采用交错试验法,选取温度(T)、时间(H)二个因素,每个因素分别取三个水平:温度T($T_1=95^\circ\text{C}$, $T_2=100^\circ\text{C}$, $T_3=105^\circ\text{C}$),时间H($H_1=6.5\text{h}$, $H_2=7.0\text{h}$, $H_3=7.5\text{h}$)。各试验样品按表8相应条件下分别测定栗果的水分活度、栗仁的总糖含量。

1.3.8 贮藏试验 用真空包装机制作最佳试验条件下的锥栗24袋(100g/袋)置恒温恒湿箱中,设置温度为25℃,以利于微生物繁殖。定期(一月一次)抽查,观测栗果、

栗仁的变化情况。

1.3.9 分析方法^{[2][3]}

栗果比重测定 容体测定采用排水法,重量测定采用分析天平称重法;

氯化钠溶液比重测定 比重天平法;

坏果率含量测定 重量分析法。

含水量测定 标准烘干法(105℃)

总糖测定 蒽酮比色法;

水分活度(Aw)测定 水分活度计测定法。

2 结果与讨论

2.1 各级栗果烘干所用时间、烘干后重量及坏果率

四级栗果各5kg,经50℃的鼓风烘干箱干燥到栗果摇晃能响时,所用的时间、烘干后重量(经冷却器冷却后称重)及各级栗果的坏果见表1。从表中可以看出,大栗果达到半干时所用的时间较长,这是因为在重量相同的情况下,大栗果的受热面积较小,传热慢的缘故;烘半干后栗果的失重小果较大,原因是冷却时小果的面积更大,在余温下蒸发的水分更多的缘故。

表1 各级栗果烘干后重量的变化

Table 1 The transformations of weight for nut after roasting

级 别	原 重 (g)	烘干时间 (min)	烘半干后重 (kg)	失 重 (%)
一级	5012.23	130	3899.48	22.26
二级	5035.79	110	3885.56	23.00
三级	5029.35	100	3872.41	23.14
四级	5078.83	85	3865.68	24.26

在表2中可以看出,大栗果坏果率较高,原因是大栗果的个重,在变质机率相同情况下,如某个栗果变质,大栗果变质比重更大。在抽样数量上,一级栗果抽样数量达到500g(还原为鲜果重643.17g)。坏果率即稳定在19.59左右;二级栗果抽样数达400g(还原为鲜果重519.48g)、三级栗果抽样数达400g(还原为鲜果重520.43g)、四级栗果抽样数达200(还原为鲜果重246.06g),即可以代表批量的坏果率

2.2 鲜果比重的测定结果

从表3看到,坏果中绝大部分的比重比好果轻,这主要是由于变质后中的营养成分分解所致;仅小部分坏果比好果重,原因可能是病害后栗果吸水所致。用盐

表2 在不同的抽样中各级栗果的坏果率

Table 2 The corrupt nut rate in varying quantity

重量(g)	100	200	300	400	500	600	700
一级	19.36	19.72	19.48	19.52	19.56	19.66	19.63
二级	17.17	16.86	17.12	17.07	17.09	17.06	16.98
三级	15.87	15.98	16.12	16.16	16.19	16.17	16.14
四级	15.42	15.62	15.68	15.66	15.64	15.70	15.68

表3 不同变质程度的栗果比重及权重

Table 3 The specific gravity and proportion in varying corrupt degree nut

	好果		病果		霉果	
	均比重	权重	均比重	权重	均比重	权重
一级	1.128	81.38	1.147	4.68	0.973	13.94
二级	1.125	82.94	1.156	5.38	0.982	11.68
三级	1.127	83.87	1.139	5.12	0.987	11.01
四级	1.124	84.42	1.142	4.82	0.978	10.76

注:权重为该果占总量的百分比。

水水选时大比重坏果随好果一起沉于底层,因此必需采取两次水选方法,以尽可能剔除坏果。

2.3 盐盐水选结果

根据栗果中好果和坏果的比重,可以用原料丰富、低廉的食盐溶液来剔除坏果。配制系列的食盐溶液,测其比重。然后称取代表性重量的鲜果浸入,采用二次水选法,结果见表4。从表中可以看出,靠近好果比重的盐水比重(盐水比重3和盐水比重4)对坏果的剔除率高,而且经过二次盐水选,基本上可以剔除鲜果中的坏果。其中一级果剔除率为99.62%,二级果剔除率为99.71%,三级果剔除率为99.57%,四级果剔除率为99.53%。

表4 盐水剔除坏果的结果

Table 4 The results of corrupt nut are excluded by salt solution

	盐 水1	盐 水2	盐 水3	盐 水4	盐 水5
	比重 剔除率	比重 剔除率	比重 剔除率	比重 剔除率	比重 剔除率
一	1.000 1.129 98.84	1.100 1.132 99.34	1.125 1.135 99.62	1.127 1.138 99.60	1.127 1.142 99.61
二	1.000 1.126 98.72	1.100 1.120 99.83	1.123 1.146 99.71	1.124 1.150 99.69	1.124 1.152 99.70
三	1.000 1.130 98.64	1.100 1.140 99.46	1.125 1.150 99.57	1.126 1.152 99.54	1.126 1.154 99.53
四	1.000 1.115 99.24	1.115 1.130 99.48	1.123 1.146 99.55	1.123 1.147 99.51	1.123 1.148 99.53

2.4 果蒸煮对栗仁色泽的影响结果

经烘干处理后熟果与生果的色泽和透明状态见表5。从试验中可以看到,生烘栗果的果仁外表面黑白色不匀,内部灰白,不透明;熟烘栗果的果仁内外色泽一致为浅褐色,显半透明状态,与其它果实干制品特征相似。因此,经熟化后再烘干,可以提高锥栗干制品的商业价值。

2.5 去蜡碱液浓度的确定

经过试验,栗果在100℃碱液中超过2min即有碱液

表5 栗果蒸煮对栗仁色泽的影响

Table 5 The transformations of hue for nut is cooked

	煮温 (℃)	煮时 (min)	烘温 (℃)	烘时 (h)	果仁 外表色泽	果仁 内部色泽	透明度
熟烘	100	18	100	7.0	黄色	白色	半透明
生烘	-	-	100	7.0	黑白混间	灰白	不透明

渗入。测试方法是将热碱浸过的栗果剥壳,果仁磨细,用蒸馏水提取,过滤,滤液用甲基橙指示剂定性。从表6和图1中可以看出,与未经碱液处理的栗果相比,碱液处理过的栗果在相同烘干温度,相同烘干时间下烘干速度快,即水分活度更低。但在碱液浓度达到1.5%以上后,烘干的程度并没有提高,这是因为栗果表面的蜡质在此浓度碱液的水解下基本已被水解,烘干时水分能顺利通过,再增加碱液浓度并不能促进水分的蒸发。因此,去蜡碱液浓度保持在1.5%为宜。

表6 碱液处理栗果的烘干影响
Table 6 The influence of alkali solution for drying

碱液浓度(%)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
水分活度(A_w)	0.71	0.69	0.68	0.66	0.66	0.66

注:浸泡温度100℃,浸泡时间100s,烘干温度100℃,烘干时间6.5h。

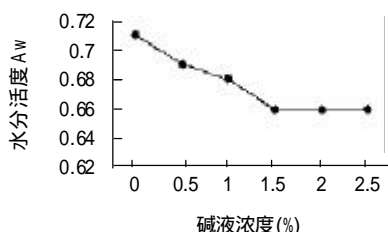


图1 不同浓度碱液处理对栗果水分活度的影响走势
Fig.1 The influence of alkali solution for nut A_w

2.6 烘干影响因素的最佳水平组合

选取温度(T)、时间(H)二个因素,每个因素分别取三个水平,以表4中测定的样品相应总糖、水分活度值与表3的栗仁原值比较,算出各自的转化率。总糖的含量对栗仁的品质有重大的影响。在高温长时间作用下,总糖中的还原糖、非还原糖会产生焦化作用,降低甜味,从而影响栗仁品质,因此测定总糖的含量有实际意义;另外,在干制品的贮藏上,就微生物引起果品变质而言,水分活度 A_w 值比含水量对估计食品的稳当性更有实际意义,因此本研究对栗果含水状况采用水分活度来表示。

从表8可看出,烘干温度升高,水分活度转化率提高,但总糖的转化率也相应提高,甚至产生焦化现象,因此烘干温度要控制在一定的水平上,即烘干温度不宜高于100℃以上;烘干时间延长,水分活度和总糖的转化率也相应提高,但提高幅度没温度的影响大。根据食品微生物利用水分活度的最低 A_w 值^[4]:细菌0.75,酵母0.60,霉菌0.65,结合口感变化,样品8符合这两个指标要求,即烘干温度100℃、烘干时间7.5h为烘干工序的最佳参数。

2.7 贮藏状况

表8 栗果总糖和水分活度的转化率
Table 8 The transformation rate of total sugar and A_w for Castanea Henryi

试验号	T (°C)	H (h)	总糖		水分活度		口感
			含量 (%)	转化率 (%)	A_w 值 (%)	转化率 (%)	
1	95	6.5	14.16	7.33	0.71	20.22	正常
2	100	7.0	14.06	7.98	0.64	28.09	正常
3	105	7.5	13.76	9.95	0.58	34.83	焦味
4	95	7.5	14.12	7.59	0.66	25.84	正常
5	100	6.5	13.97	8.57	0.66	25.84	正常
6	105	7.0	13.82	9.55	0.59	33.71	焦味
7	95	7.0	14.05	8.05	0.67	24.72	正常
8	100	7.5	13.90	9.03	0.59	33.71	正常
9	105	6.5	13.87	9.23	0.62	30.33	焦味

锥栗软包装置恒温箱中贮藏后,每月抽取两袋,一年共抽查24袋,均未发现栗壳或栗仁有发霉或发黑现象。

3 结 论

锥栗干制品,有一粒坏果就将影响整个菜肴的味道,因此,坏果的剔除对锥栗干制具有重要的意义。为了尽可能多剔除坏果,依据鲜果变质的概率不同,锥栗应进行分级,分别研究。根据好果与坏果比重的不同,用没危害廉价的食盐水水洗,采用二次水洗法,基本上可以剔除去栗果中的坏粒。一级栗果用盐水比重1.125、1.131、二级栗果用盐水比重1.123、1.146、三级栗果用盐水比重1.125、1.150、四级栗果用盐水比重1.123、1.146二次水洗,基本上可除尽坏果。其中一级果剔除率为99.62%,二级果剔除率为99.71%,三级果剔除率为99.57%,四级果剔除率为99.55%,从而保证了产品的质量。

锥栗鲜果经分级、水洗剔除坏粒后,即可以用烘干设备进行干燥处理。为防止栗仁褐变,用饮用水将栗果煮熟到无白心为止,以杀灭多酚氧化酶系统;为缩短干燥时间,用浓度为1.5%、温度为100℃的碱液水解栗果表面的蜡质;在烘干工序中,烘干温度保持在100℃、烘干时间保持7.5h,即可以保证栗果的水分活度降到0.60之下,以延长了保质期,保持栗仁为黄色的优美色泽。

参考文献:

- [1] 刘用成. 食品化学[M]. 北京:中国轻工业出版社,1996. 10-88.
- [2] 黄伟坤. 食品检验与分析[M]. 北京:轻工业出版社,1989. 29-36.
- [3] 叶世柏. 食品理化检验方法指南[M]. 北京:北京大学出版社,1991. 1-5.
- [4] 无锡轻工业学院. 食品微生物学[M]. 北京:中国轻工业出版社,1995. 201-220.