

半干型嫩化五香牛肉干的研制

张美玲¹, 肖蓉¹, 杨涛², 彭伟国¹

(1. 云南农业大学食品科技学院, 云南昆明 650201; 2. 云南农业大学农学与生物技术学院, 云南昆明 650201)

摘要:牛肉干是我国传统的大众食品,但其生产一直沿用传统工艺,产品口感坚韧、硬度大、色泽灰白,出品率低。在传统工艺的基础上,通过研究牛肉干水分含量对其品质、贮藏期的影响,并结合木瓜蛋白酶、复合磷酸盐嫩化,研制出出品率高达55%的半干型嫩化五香牛肉干。其最佳工艺参数为:每千克鲜肉添加1mg的木瓜蛋白酶处理,55℃烘制4h。产品色泽棕红,口感脆嫩,风味独特,出品率高。

关键词:半干,嫩化,牛肉干,木瓜蛋白酶

中图分类号:TS251.5² 文献标识码:B
文章编号:1002-0306(2005)09-0140-03

牛肉干是我国的传统肉制品,因其营养丰富、风味独特、耐储藏、食用方便,而深受广大消费者的青睐。但传统工艺生产的牛肉干口感坚韧、硬度大,色泽灰暗,出品率低。为了改善传统工艺生产的牛肉干的品质,提高其出品率,许多学者都进行了研究。马美湖等采用菠萝蛋白酶、氯化钙、复合磷酸盐,通过 $L_9(3^3)$ 正交实验,得出嫩化腌制液的最优配方^[1];刘学文等采用木瓜蛋白酶、钙离子激活剂嫩化处理,并经熟制等处理的牛肉干,色泽棕红,脆嫩爽口,风味独特^[2];冉旭等采用食品新工艺对牛肉进行嫩化腌制、熟制和微波干燥等工艺处理,以提高牛肉干的品质^[3]。本文在以上研究的基础上,采用木瓜蛋白酶、复合磷酸盐等,并重点通过控制牛肉干的水分含量来改善其口感,为开发肉干新产品做了一些尝试,研制出半干型嫩化五香牛肉干。产品色泽棕红,口感脆嫩,风味独特,出品率高,适合工业化生产。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

牛肉、调味料、香辛料 市售;多聚磷酸盐、焦磷酸钠、磷酸二氢钠、亚硝酸钠、异Vc钠等 均为食品级;木瓜蛋白酶 昆明有顺食品有限公司,活力为200TU/mg。

收稿日期:2004-12-29

作者简介:张美玲(1981-),女,在读硕士研究生,主要从事畜产品加工的研究。

基金项目:云南农业大学开发基金课题(2002sh024)。

电热恒温培养箱,C-LM3型数显式嫩度仪,MF-3D远红外线食品烤炉,SJN5021水分活度测定仪,DZ40012SB真空包装机等。

1.2 嫩化原理

木瓜蛋白酶是一种酸性、碱性、中性环境下均能分解蛋白的酶,它之所以能对肉类进行嫩化,是因为它可将肉中的结缔组织及肌纤维中结构较复杂的胶原蛋白、弹性蛋白进行适当降解,木瓜蛋白酶对于肌原纤维蛋白在40~70℃温度范围内有最强活性^[4],使得它们结构中的一些连接链发生断裂,在一定的程度上破坏了它们的结构,从而大大提高了肉的嫩度,同时添加复合磷酸盐,增加肉的保水性。

1.3 工艺流程

原料肉的选择和处理→腌制嫩化→预煮→复煮→烘干→包装→成品

1.4 操作要点

1.4.1 原料肉的选择和处理 选用符合国家食品卫生标准的新鲜牛肉,最好选用同一部位的肉,且以牛后腿肉为最佳,以保证原料肉的嫩度均一性^[5]。仔细剔除原料肉中的骨、脂肪、肌膜、淋巴,再顺着肌纤维纹络将原料肉切成0.5kg重的肉块,放入清水中浸泡0.5h左右,用自来水冲净血水和污水后沥干,再将其切成厚3mm,长3~5cm,宽1cm的肉丁。

1.4.2 腌制嫩化 每千克鲜牛肉腌制剂、嫩化剂的配料如下:木瓜蛋白酶分别使用0.5、1、1.5mg,复合磷酸盐4g,盐20g,糖40g。将腌制剂和嫩化剂加入肉丁后,放于55℃的恒温培养箱中,腌制嫩化3h,在此过程中每20min翻动肉丁一次。

1.4.3 预煮 将腌制嫩化后的肉放入锅中,加入清水,以刚覆盖肉块为宜,预煮约1h,在煮制过程中将表面浮沫撇去。

1.4.4 复煮 每千克鲜肉香辛料配方(g)为:甘草3、丁香1、草果3、胡椒2、八角2、陈皮3、茴香1、肉桂2、花椒5、辣椒粉15。取一部分预煮肉汤,加入香辛料包,煮沸10min。然后加入肉丁,用小火煮制约1h后,以原料肉:土豆=3:1的比例加入土豆块,与肉丁一

块煮制约 1h, 待肉汤将要收尽时加入亚硝酸钠, 翻炒。出锅前加入白酒、异 Vc 钠和味精, 出锅后拌入辣椒粉。

1.4.5 烘干 将肉丁平铺在烤盘中, 在 55~60℃下分别烘制 3、4、5h。

1.4.6 包装 待肉干冷却后, 用真空包装机包装。

1.5 嫩度检测

腌制嫩化完毕后, 用蒸煮袋包装牛肉同一部位 3 块肉丁。放入 80℃水浴锅中加热, 当牛肉中心温度达到 70℃时, 取出冷却^[1]。然后用 C-LM3 型数显式肌肉嫩度仪分别测定嫩化与未嫩化的肉的剪切力值。剪切力的大小用牛顿(N)来表示, 测出的剪切力值越小, 表明原料肉越嫩。

1.6 水分测定

按 GB/T9695.15-2003 方法测定不同烘制时间肉干的水分含量, 以此来判断不同水分含量肉干的品质及储藏期。

1.7 水分活度的测定

用 SJN5021 型水分活度测定仪测定牛肉干的水分活度。用标样矫正水分活度测定仪后, 取与蒸馏水盒内等量的粉碎后的牛肉干样品, 放入样品盒内, 拧紧盖子, 放置 0.5h 后, 测定不同烘制时间的肉干的水分活度值。水分活度表示的是食品中的水分可以被微生物利用的程度。总的趋势是, 水分活度越小, 食品中可以被微生物利用的水分含量越低, 食品越稳定, 较少出现腐败变质的问题^[9]。

1.8 pH 的测定

取待测肉样 5g, 绞碎, 加入 50mL 蒸馏水, 混匀, 浸泡 30min, 并不时搅拌, 然后过滤, 用酸度计测滤液 pH^[7]。肉的 pH 变化可以反映肉的品质质量。通过测定嫩化前后肉 pH 的变化, 我们就可以了解经过嫩化处理是否引起了肉品质的改变。

1.9 微生物的检验

按 GB4789.1-4789.31 方法测定, 贮藏初期, 测定菌落总数、大肠杆菌、霉菌三个指标, 然后每隔一个月测定不同烘制时间的肉干的菌落总数和霉菌数。由于研究水分含量对牛肉干储藏期的影响, 肉干水分含量在 20%~30%之间时主要影响霉菌生长, 因此通过测定霉菌数来反映肉干的品质变化。

1.10 感官评定

参照 SB/T10282-1997 中关于牛肉干的感官指标对产品进行评定^[8]。

2 结果与讨论

2.1 不同剂量的木瓜蛋白酶对产品嫩度的影响

表 1 不同剂量的木瓜蛋白酶对产品嫩度的影响

每千克原料肉酶的用量(mg)	成品嫩度
0.5	嫩度差, 不易咀嚼
1.0	嫩度适中, 耐咀嚼, 能保持肉片形状
1.5	过嫩, 不耐咀嚼, 且煮制时肉的碎屑较多

从表 1 可以看出, 当每千克原料肉酶的用量为 1.0mg 时, 嫩化效果较好。

2.2 未嫩化与嫩化后的原料肉的剪切力值

表 2 经不同处理的原料肉的剪切力值^[9]

	平行样的剪切力值(N)	标准差(S)	变异系数(C.V)(%)
未嫩化	79.4±4.1	4.1	5.2
嫩化后	50.3±1.6	1.6	3.2

由表 2 可知, 经嫩化的原料肉的剪切力值的差异程度比未嫩化的小, 并且经嫩化后原料肉的剪切力值的降幅为 36.6%, 说明通过添加木瓜蛋白酶和复合磷酸盐嫩化以及合理的操作, 不仅使原料肉的嫩化程度比较均一, 而且也使其嫩度得到了明显的改善。

2.3 未嫩化与嫩化后的原料肉的水分活度

表 3 经不同处理的原料肉的水分活度值(A_w)^[9]

	平行样的 A _w	标准差(S)	变异系数(C.V)(%)
未嫩化	0.700±0.034	0.034	4.9
嫩化后	0.670±0.023	0.023	3.4

由表 3 可知, 经嫩化的肉干水分活度值的大小及其差异程度都比未嫩化的小, 说明经嫩化后牛肉干的保水性增加, 可被微生物利用的水分降低, 即水分活度有所降低。当水分活度值降低到 0.69 以下时, 牛肉干的贮存更加安全^[10]。

2.4 pH 测定结果

未嫩化肉的 pH 为 5.8, 嫩化后肉干的 pH 为 6.0。由此可以看出, 经嫩化后, 牛肉干的 pH 并未发生太大变化, 说明从 pH 方面, 此种嫩化方法并未引起肉品质的变化。

2.5 不同烘制时间对牛肉干水分含量、出品率及感官指标的影响

实验中, 测定了不同烘制时间的牛肉干的水分含量, 计算了它们各自的出品率, 并对它们进行了感

表 4 不同烘制时间牛肉干的水分含量、出品率及感官指标

产品编号	烘制时间(h)	水分含量(%)	出品率(%)	感官指标
1	3	33.9	55	色泽棕红, 口感润嫩, 稍软, 咸甜适中, 易咀嚼
2	4	25.7	50	色泽棕红, 口感脆嫩, 硬度适中, 咸甜适中
3	5	19.7	40	色泽深褐色, 口感干硬, 稍咸, 难于咀嚼

(下转第 161 页)

Irradiation[J]. Applied and Environmental Microbiology, 1998, 64(11):4533~4535.

[15] R L Buchanan, S G Edelson, G Boyd. Effects of pH and Acid Resistance on the Radiation Resistance of Enterohemorrhagic Escherichia coli[J]. Journal of Food Protection, 1999, 62(3):219~228.

[16] Modeling of Escherichia coli inactivation by UV irradiation at different pH Values in apple cider [J]. Journal of Food Protection, 2004, 67(6):1153~1156.

[17] Ellajosyula K R S, et al. Destruction of Escherichia coli O157:H7 and Salmonella typhimurium in Lebanon Sologna by interaction of fermentation pH, heating temperature and time [J]. Food Prot, 1998, 61:152~157.

[18] Riondan D C R, et al. Survival of Escherichia coli

O157:H7 during the manufacturing of pepperoni[J]. Food Prot, 1998, 61:146~151.

[19] Y HAN, et al. Food Science Session 88E-7.

[20] Cassin MH, Lammerding A M, Todd ECD, Ross W, McColl R S. Quantitative risk assessment for Escherichia coli O157: H7 in ground beef hamburgers[J]. International Journal of Food Microbiology, 1998, 41(1):21~44.

[21] Haas CN, Rose JB, Gerba CP, Thayyar-Madabusi A. Development of a dose-response relationship for Escherichia coli O157: H7 [J]. International Journal of Food Microbiology, 2000, 56(2~3):2000.

[22] Cider D. A quantitative risk assessment approach to controlling Escherichia coli O157: H7 in apple[J]. Schaffner fruit processing, 2001, 11:86~88.

(上接第 141 页)

官评定, 结果见表 4。

由表 4 可知, 只有 3 号产品水分含量小于 20%, 符合 SB/T10282-1997 中关于肉干水分含量 $\leq 20\%$ 的规定, 但 3 号产品感官指标较差。

2.6 产品的微生物及感官指标

在实验中, 测定了三种不同水分含量的产品在不同储藏期的菌落总数和霉菌数及大肠菌群最可能数, 并对其感官指标进行了跟踪观察, 结果见表 5。

表 5 产品的微生物及感官指标

微生物/感官指标	编号	1 个月	2 个月	3 个月
菌落总数(个/g)	1	1.0×10^2	9.3×10^2	8.0×10^3
	2	1.2×10^2	3.1×10^2	5.0×10^3
	3	9.0×10^1	1.6×10^2	3.6×10^3
霉菌数(个/g)	1	8.0×10^1	1.0×10^2	1.5×10^2
	2	8.0×10^1	9.0×10^1	1.1×10^2
	3	6.0×10^1	8.5×10^1	1.0×10^2
MPN/g(大肠菌群最可能数)	1	< 30	< 30	< 30
	2	< 30	< 30	< 30
	3	< 30	< 30	< 30
感官指标	1	无变化	无变化	有霉点出现
	2	无变化	无变化	无变化
	3	无变化	无变化	无变化

由表 5 可知, 三种产品在常温下贮藏三个月后的微生物指标-菌落总数和 MPN 均符合 SB/T 10282-1997 中关于牛肉干微生物指标的规定, 但随着贮藏期的延长, 产品中菌落总数和霉菌数均有不同程度的增加, 这与所观察到的感官指标相一致, 同时说明水分含量高的产品更易生霉。

2.7 肉丁的翻动

由于使用干腌并且酶的用量很少, 为了保证嫩化均匀, 在腌嫩过程中, 要定期翻动肉丁。

3 结论

每千克鲜肉中添加 1mg 的木瓜蛋白酶处理, 55℃ 烘制 4h, 可以得到品质较好, 贮存期达三个月的半干型嫩化五香牛肉干。这种肉干新产品适合工业化生产, 出品率高达 55%, 并经批量生产, 消费者反映良好, 市场前景看好。此种新产品的研制不仅改善了传统肉制品的品质, 而且为传统肉制品增添了花色。

参考文献:

- [1] 马美湖, 等. 牛肉嫩化技术的初步研究[J]. 肉类研究, 1994(4): 18~21.
- [2] 刘学文, 等. 嫩化型牛肉干的研究开发[J]. 食品科学, 2002, 23:106~107.
- [3] 冉旭, 等. 牛肉干生产新工艺研究[J]. 食品工业科技, 2003(8): 52~53.
- [4] (英)Tucker GA, Woods L F J 著, 李雁群, 肖功年译. 酶在食品加工中的应用[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002, 1.127~133.
- [5] Mohammad Koohmaraie. Biochemical Factors Regulating the Toughening and Tenderization Processes of Meat[J]. Meat Science, 1996, 43: 193~201.
- [6] 韩雅珊主编. 食品化学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1998, 12.27~40.
- [7] 徐昆龙, 肖蓉主编. 实用动物性食品卫生检验技术[M]. 昆明: 云南科技出版社, 2002, 2.86~87.
- [8] 中国标准出版社第一编辑室编. 中国食品工业标准汇编. 肉、禽、蛋及其制品卷[M]. 北京: 中国标准出版社, 1999.133~137.
- [9] 明道绪主编. 生物统计: 附实验设计[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002, 6.34~38.
- [10] 刘邻谓主编. 食品化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000, 3.17~18.