

天然防腐剂在冷却牛肉保鲜中的应用*

张 媛^{1,2} 黄红兵¹ 周光宏¹ 徐幸莲¹

1(南京农业大学农业部农畜产品加工与质量控制重点开放实验室,南京,210095)

2(江苏食品职业技术学院,淮安,223001)

摘 要 在冷却牛肉中分别添加茶多酚、茶多酚+L-抗坏血酸、茶多酚+壳聚糖可显著延长货架期,其中以茶多酚+壳聚糖效果最佳,该组可使真空包装的冷却牛肉18 d贮藏结束时菌落总数仍保持在较低水平($2.18 \log \text{cfu/g}$),而其他处理已接近或超过安全警戒($6.0 \log \text{cfu/g}$)。添加防腐剂的托盘包装组比对照组货架期延长3~9 d。

关键词 冷却牛肉,天然防腐剂,货架期

1 材料与方法

1.1 材 料

冷却牛肉(扬中五一屠宰场,黄牛臀肉);茶多酚(常州天晟生物工程有限公司,纯度 $\geq 99.6\%$),壳聚糖(南京克里特医药原料有限公司,酸溶性,脱乙酰度 95%),L-抗坏血酸(Vc)(上海正翔化学试剂研究所,分析纯)。试剂均为国产化学纯或分析纯。

1.2 主要仪器设备

Minolta Chroma Meter (CR-200, Minolta Co., Ltd.Japan);冷冻高速离心机(BECKMAN AllegraTM, America);XHF-1高速分散器(上海金达生化仪器厂);UV-754分光光度计(上海第三分析仪器厂);HI9025c便携式防水pH/MV/℃酸度计(HANNA instruments, made in Portugal);

1.3 方 法

1.3.1 肉样的处理

肉样的处理:宰后冷却24 h(冷却间温度 4°C)的育肥黄牛臀肉,以无菌操作切分成每块质量约100 g(分割室温度 12°C),随机分成8组,每组2个重复。不同的处理分别于不同的保鲜液中浸泡2~3 s,取出沥去多余溶液后,装入已灭菌的包装袋内或托盘中。真空包装组

(真空度为 0.1 MPa)、托盘包装组以聚氯乙烯薄膜包装后置冷柜中贮藏,冷藏温度为 $(3 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ 。

表1 保鲜液的配置¹⁾

组 别	质量分数	包装形式
对 照	——	真空包装
Tp	0.3%	真空包装
Tp+Vc	0.3% Tp+1.0% Vc	真空包装
Tp+Ch	0.2% Tp+1% Ch	真空包装
对 照	——	托盘包装
Tp	0.3%	托盘包装
Tp+Vc	0.3% Tp+1.0% Vc	托盘包装
Tp+Ch	0.2% Tp+1% Ch	托盘包装

1)Tp-茶多酚;Vc-L-抗坏血酸;Ch-酸溶性壳聚糖。

1.3.2 指标测定

1.3.2.1 微生物指标测定

菌落总数测定^[1]:参照GB4789.2—1994《食品卫生微生物学检验菌落总数测定》进行,结果以 $\log_{10}\text{cfu/g}$ 表示。

大肠菌群测定:采用氯化三苯四氮唑(TTC)显色快速法^[2]。以每100g检样内大肠菌群最近似数(M.P.N, Most Probable Number)来表示。

1.3.2.2 理化指标的测定

pH值^[3]:取5g已搅碎肉样置于25 mL蒸馏水中,10 000 r/min,均质30 s,冷却至室温测定pH值。重复3次,取平均值。

第一作者:硕士,讲师(周光宏教授为通讯作者)。

* 国家“九五”攻关资助项目(No. 960030412)

收稿时间:2004-05-18,改回时间:2004-07-12

挥发性盐基氮(TVB-N ,Total Volatile Basic Nitrogen)^[4]:采取微量扩散法,每个样重复3次,取平均值。

L*、a*、b*值的测定^[5]:托盘包装组打开包装后测定,真空包装组于打开包装30 min待肌红蛋白与O₂充分结合后测定。每个值平行2次。

硫代巴比妥酸值(TBARS,2-Thiobarbituric Acid-reactive Substances)^[6]:主要参照 Sri Raha-rjo(1992)的方法,并加以改进。结果报告以丙二醛(Malondialdehyde,MAD)mg/kg表示。

1.3.2.3 感官质量评价

感官质量由6个肉类研究的专业人员,根据色泽、组织状态、粘度、气味等指标进行综合评定^[7,8],然后取其平均值。

总体可接受性评价标准:1分=极佳,与鲜

肉没有区别;2分=良好,但新鲜度比鲜肉稍差;3分=可接受,但新鲜度明显较鲜肉差;4分=很难接受为鲜肉;5分=完全不能接受。

1.4 统计分析

采用SPSS11.0统计软件进行单因素方差分析和邓肯多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同处理组对冷却牛肉菌落总数的影响

由图1可见,托盘包装和真空包装各处理组之间差异极显著($P<0.01$),各处理组在不同时期菌落总数由高到低依次为:对照>Tp>Tp+Vc>Tp+Ch。值得指出的是,在1~15 d的贮存期间,真空包装组Tp+Ch的菌落总数一直低于处理前的菌落总数,表明Tp+Ch具有优良的杀菌、抑菌性能。

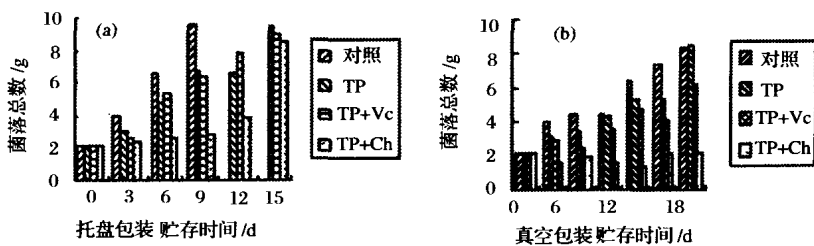


图1 不同处理贮藏期间菌落总数的变化

2.2 不同处理对冷却牛肉大肠菌群的影响

各处理初始大肠菌群未检出。

表2 不同处理贮藏期间大肠菌群的变化(MPN值)¹⁾

处理方式		贮存时间/d						
		0	3	6	9	12	15	18
托盘包装	对 照	0	250	1 100	2 500	—	—	—
	Tp	0	250	3	3	6	6	—
	Tp+ Vc	0	450	6	10	0	10	—
	Tp+ Ch	0	0	3	0	0	0	—
真空包装	对 照	0	450	3	3	0	0	0
	Tp	0	1 100	150	70	0	0	3
	Tp+ Vc	0	150	3	10	3	6	0
	Tp+ Ch	0	0	6	0	0	0	0

1)“0”,表示未检出;“—”,表示该组试验已结束,不再检测。

由表2可见,托盘包装和真空包装的所有处理组大肠菌群MPN都很低,这表明试验用防腐剂和有效抑制了大肠菌群的生长。托盘包装

的Tp+Ch组效果最佳,并且抗菌效果不随贮存时间的延长而减弱。和托盘包装相比,抽真空处理对抑制大肠菌群亦起了显著作用 $P<$

0.05)。

2.3 不同处理对冷却牛肉 pH 值的影响

由图 2 可见,抑菌剂处理后,各处理组 pH

均不同程度的下降,其中 $T_p + Ch$ 组 pH 下降幅度最大,真空包装 $T_p + Ch$ 组的 pH 在 18 d 的贮存期间一直恒定在 5.24~5.40 之间。

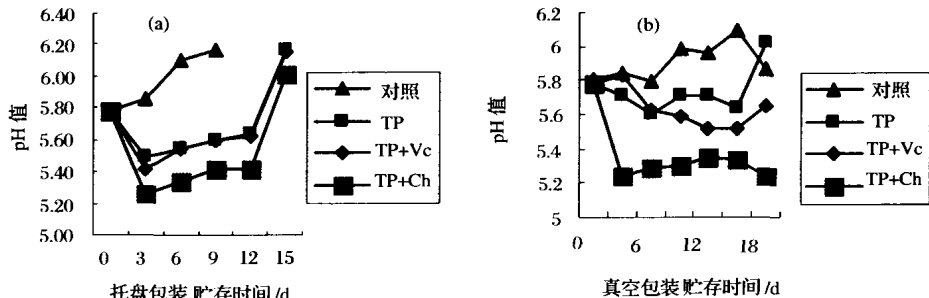


图 2 冷却牛肉贮藏期间 pH 值的变化

2.4 不同处理对 TVB-N 值的影响

图 3 表明,托盘包装组 TVB-N 值在各贮藏时期均高于真空包装组,差异极显著 ($P < 0.01$)。托盘包装 $T_p + Ch$ 组的 TVB-N 水平极

显著低于其他各组 ($P < 0.01$);真空包装组则在整个贮存期间 TVB-N 值均低于 $170 \mu\text{g/g}$ 。这表明,添加抑菌剂和进行真空包装均可显著降低 TVB-N 值水平,减缓冷却肉腐败,延长货架期。

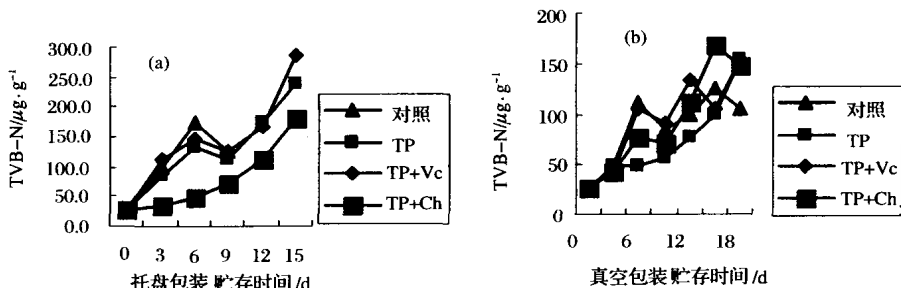


图 3 不同处理组在贮藏期间 TVB-N 的变化

2.5 不同包装处理对冷却牛肉颜色的影响

由图 4 可见,各组 L^* 值均呈下降趋势,对照组的亮度最差, $T_p + Ch$ 亮度最高,对照组与处理组之间差异极显著 ($P < 0.01$),这表明 $T_p + Ch$ 处理可保持冷却肉的亮度。在托盘包装中, $T_p + Vc$ 组 a^* 值最高,表现了光亮的红色;在真空包装组中, $T_p + Vc$ 、 $T_p + Ch$ 保持了稳定的亮红色,并且差异不显著 ($P < 0.05$)。 b^* 值在托盘包装组和真空包装组中表现了同 a^* 相同的变化趋势。

2.6 不同处理对冷却牛肉 TBARS 值的影响

在图 5 中,各贮藏期间托盘包装组平均 TBARS 值高于真空包装组,第 9 天后差异显著 ($P < 0.05$),这表明真空包装对降低 TBARS 值起了显著作用。值得指出的是,无论在托盘包装组,还是真空包装组 $T_p + Vc$ 的 TBARS 值都最高,这表明 Vc 加速了冷却肉的氧化。

2.7 感官综合评定

表 3 可见,真空包装组的保藏期比托盘包装组延长 3 d。在托盘包装组中,处理组使保藏期延长 6 d,其感官评定结果顺序为: $T_p + Ch$ 组优于 $T_p + Vc$ 组优于 T_p 组优于对照组。在



真空包装组中,各组感官评定均较为良好,但处理组仍较对照组理想,其中 Tp+Ch 组最优,Tp

组、Tp+Vc 组无显著差异($P>0.05$)。

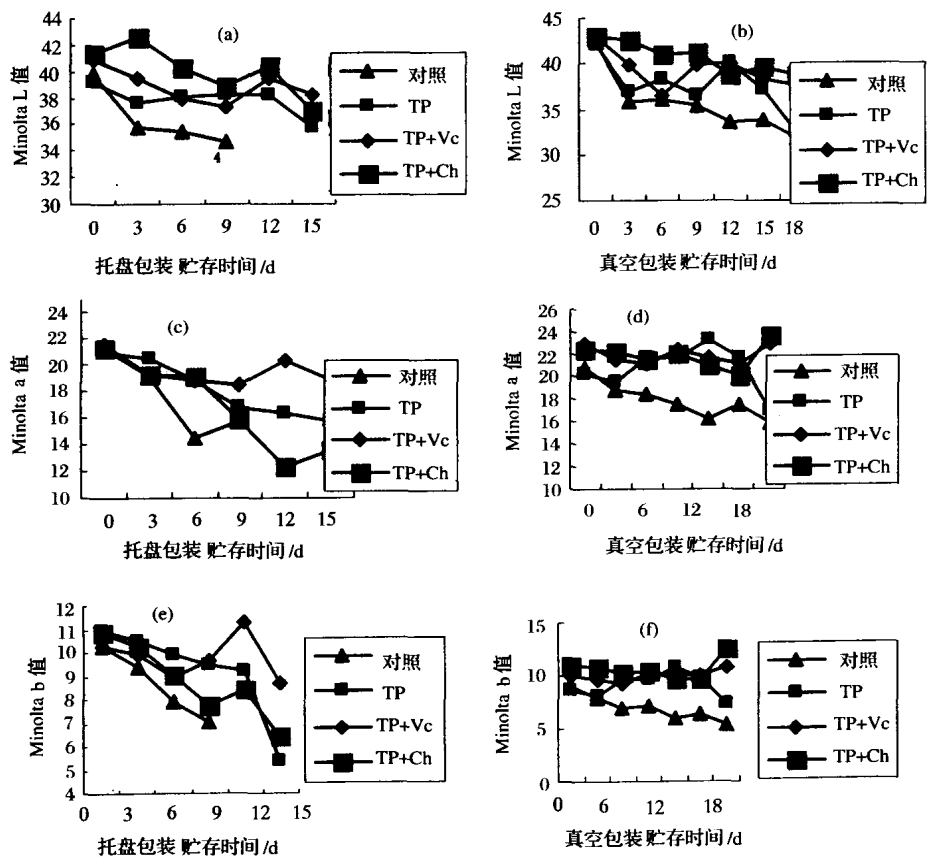


图 4 不同处理贮藏期间颜色的变化

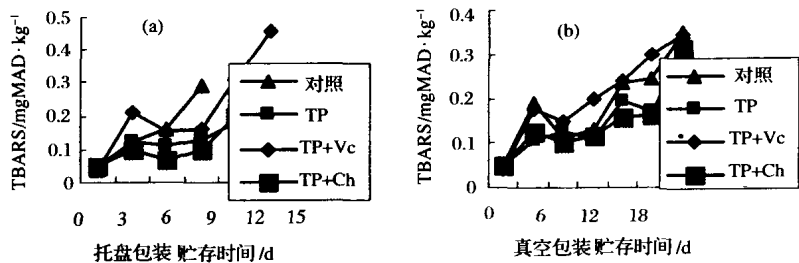


图 5 不同处理贮藏期间 TBARS 值的变化

3 讨论

3.1 不同处理冷却牛肉冷藏过程中微生物学变化

试验中微生物变化表明,茶多酚单独作用的效果有限,与 L-抗坏血酸有显著的协同作用,原因是 L-抗坏血酸作为一种酸性添加剂降

低了茶多酚作用环境的 pH 值,使茶多酚的溶解度降低,未解离茶多酚的比例增加,使更多的茶多酚通过细胞膜进入细菌内部,抑制细胞内酶的活性,阻断或延缓了细菌的正常代谢。茶多酚与壳聚糖配合组的抑菌性能极显著的强于其他各组($P>0.01$),并且浸泡后细菌总数显著降低($P<0.05$),表现了有良好的协同作用。

原因可能是:(1)茶多酚与壳聚糖对不同的优势菌具有良好的杀菌、抑菌作用,两者同时使用可充分发挥各自的杀菌、抑菌优势;(2)1%的乙酸作为壳聚糖溶剂,降低了茶多酚离解度、增强其抑菌能力。

表 3 不同处理贮藏期间肉样的感官评定

参 数	处 理		贮存时间/d					
			3	6	9	12	15	18
颜 色	托盘包装	对 照	5.5	5.5	6	—	—	—
		Tp	5	5	2.5	6	6	—
		Tp+ Vc	2.5	2.5	2.5	2	6	—
		Tp+ Ch	2.5	2.5	2.5	1	6	—
	真空包装	对 照	5.5	5.5	6	6	6	6
		Tp	5	5	5	2.5	3.5	5
		Tp+ Vc	5	5	4.5	2.5	3.5	2
		Tp+ Ch	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	气 味	对 照	1	2	5	—	—	—
		Tp	1	1	2	5	5	—
		Tp+ Vc	1	1	2	3	5	—
		Tp+ Ch	1	1	2	3	4	—
粘 度	托盘包装	对 照	1	1	1	1	1	1
		Tp	1	1	1	2	1	1
		Tp+ Vc	1	1	1	1	1	1
		Tp+ Ch	1	1	1	1	1	1
	真空包装	对 照	1	2	4	—	—	—
		Tp	1	1	1	1	4	—
		Tp+ Vc	1	1	1	1	4	—
		Tp+ Ch	1	1	1	1	3	—
	总体可接受性	对 照	1	1	1	2	2	3
		Tp	1	1	1	1	1	2
		Tp+ Vc	1	1	1	1	1	1
		Tp+ Ch	1	1	1	1	1	1

3.2 不同处理冷却牛肉冷藏过程中理化指标的变化

试验结果提示,不同天然防腐剂在起到良好抑菌作用的同时,对冷却肉的理化参数不仅无不良影响,而且除 TBARS 值外,都起到同微生物指标一样令人满意的结果。

温度和失重是影响冷却肉 L^* 值的重要原因^[9]。这可能是由于随着温度的上升,冷却肉的保水性降低,失重增加,过量的非结合水使肉

表面的反射增加。

值得指出的是 L -抗坏血酸在贮藏过程中相互矛盾的作用。一方面, L -抗坏血酸与茶多酚协同作用,显著抑制了贮藏过程中微生物的增长,使该处理组获得了良好的肉色;另一方面, L -抗坏血酸与茶多酚配合组显著促进了脂肪氧化,甚至其氧化速度远远高于对照组。这一结果与大多数著作中所述的酚类抗氧化剂中加入酸性抗氧化剂(如 L -抗坏血酸)能明显增

加其抗氧化作用的结论相悖^[10]。这可能是因为, *L*-抗坏血酸本身容易被氧化, 其氧化产物进一步促进了脂肪氧化。该点提示, 在冷却牛肉的冷却保鲜过程中不宜使用 *L*-抗坏血酸进行抗氧化和护色, 其机理有待于进一步探讨。

3.3 不同处理冷却牛肉冷藏过程中感官质量的变化

贮藏过程中感官质量变化与微生物变化、理化变化基本一致。托盘包装的 Tp + Ch 组、真空包装的 Tp + Vc 组、Tp + Ch 组都获得了理想的感官质量。感官评定结果表明, 茶多酚、壳聚糖对延长冷却肉的货架期、保证其食用安全和优良外观是切实可行的。

参 考 文 献

- 1 黄伟坤. 食品检验与分析[J]. 北京: 轻工业出版社, 1989. 772~773
- 2 苏世彦主编. 食品微生物检验手册[M]. 北京: 中国工业出版社, 1998. 83~86, 772~773
- 3 Wang Fengsheng. Effects of three preservative agents on the shelf life of vacuum packaged Chinese - style

sausage stored at 20℃ [J]. Meat Science, 2000, 56: 67~71

- 4 中华人民共和国国家标准. 食品卫生检验方法微生物学部分. 北京: 中国标准出版, 1995. 161~169
- 5 李里特. 食品物性学[J]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998
- 6 Sri Raharjo, John N Sofos, Glenn Schmidt R et al. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction Thiobarbituric Acid - C18 method for measuring lipid peroxidation in beef, J Agric Food Chem, 1992, 40: 2 182
- 7 周光宏, 徐幸莲. 肉品学[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999. 7
- 8 Luno M, Roncales P, Djenane D et al. Beef shelf life in low O₂ and CO₂ atmospheres containing different low CO concentrations [J]. Meat Science, 2000, 55: 413~419
- 9 Bekhit A E D, Geesink G H, Morton J D et al. Metmyoglobin reducing activity and colour stability of ovine longissimus muscle [J]. Meat Science, 2001, 57: 427~435
- 10 陈正行, 狄济乐. 食品添加剂新产品与新技术 [M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2002. 113

Application of Natural Preservatives in Chilling Beef Storage

Zhang Man^{1,2} Huang Hongbing¹ Zhou Guanghong¹ Xu Xinglian¹

1(Key Laboratory of Agricultural and Animal Products Processing and Quality Control,

Ministry of Agriculture, Nanjing Agricultural University, Nanjing, 210095)

2(Jiangsu Food Vocational Technology College, Huaian, 223001)

ABSTRACT Addition of TP, TP + Vc. TP + Ch could extend the storage life of chilled beef remarkably ($P < 0.05$). The treatment of TP + Ch was the best one, which could keep APC at very low level (2.18 logcfu/g) while other treatments were all up to or over the safe warning line (6.0 logcfu/g) under vacuum packaging. Packaged in oxygen permeable foil-wrapped trays, with these preservatives had 3~9 days longer storage life than the control.

Key words chilling beef, natural preservative, storage life

信息窗

美国研究发现无花果的杀菌作用

在最近召开的美国微生物学会议上, 研究人员指出, 无花果或无花果的提取物可以抑制食物中有害微生物的生存和生长。

将无花果切片浸入培养液中, 然后将大肠杆菌和里斯特菌接种于该培养液, 在培养 24 h 以后, 细菌的生长降低了, 而没有加入无花果片的对照样显示细菌数增加。这些发现表明, 无花果可以为食品工业所利用, 它的活性成分经分离和提纯以后, 可以作为天然的食品添加剂, 加入到食品中防止食品的微生物污染, 延长保质期。