

汤鸭的柔性杀菌工艺

王毅明¹, 张 愨^{*1}, 王拥军², 徐丰民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. 杭州严州府食品有限公司, 浙江 杭州 310014)

摘要: 研究了乳酸链球菌素(Nisin)及山梨酸钾复配在鸭肉熟制品中的抑菌作用, 通过添加 Nisin 抑制肉制品中的芽孢等耐热性菌体, 从而降低杀菌强度。结果表明: 当 Nisin、山梨酸钾的质量分数分别为 0.5 g/kg、0.05 g/kg 时, 杀菌条件可降至 110 °C、25 min, 产品保质期可以达到 6 个月。

关键词: 鸭肉; 乳酸链球菌素; 山梨酸钾; 杀菌

中图分类号: TS 205 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-1689(2012)05-0511-07

Flexible Sterilization of Duck with Soup

WANG Yi-ming¹, ZHANG Min^{*1}, WANG Yong-jun², XU Feng-min²

(1. State Key Laboratory of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Hangzhou Yanzhoufu Food Company, Hangzhou 310014, China)

Abstract: This manuscript studied the antibacterial action of Nisin and potassium sorbate compound in the cooked duck meat products. It resists bacterial spores in meat products by adding Nisin, thereby reducing the sterilization intensity. The results showed that: When the concentration of nisin and potassium sorbate in the cooked duck meat were achieved at 0.5 g/kg and 0.05 g/kg, respectively, the sterilization conditions reduced to 110 °C for 25 mins, under the optimum conditions, the cooked duck meat's shelf-life is 6 months.

Key words: duck, Nisin, potassium sorbate, sterilization

柔性杀菌是指通过不同杀菌技术的联合或添加一定的防腐剂在保证产品安全性的前提下, 降低杀菌强度, 从而最大限度保持产品原有的色、香、味的一种杀菌方法。目前, 熟肉制品都采用 121 °C 长时间杀菌, 此杀菌方法虽能保证产品的安全性, 但肉中含有的必需氨基酸会遭到破坏, 肉中蛋白质营养价值也会降低, 同时产品肉质软烂、香味损失严重, 产品品质下降。

乳酸链球菌素(Nisin)是由 *Lactococcus lactis*

菌株产生的一种无毒副作用的蛋白质, 极易被人体消化道中的蛋白酶和胰蛋白酶降解^[1-2], 不会改变肠道内正常菌群, 不产生抗药性, 半致死量与食盐相近, 使用安全^[3]。Nisin 能够抑制大部分革兰阳性菌及其芽孢的生长与繁殖, 如葡萄球菌属、链球菌属、梭状芽孢杆菌属和芽孢杆菌属的细菌, 特别是对金黄色葡萄球菌、溶血链球菌、肉毒杆菌作用明显^[4]。使用它还可降低杀菌温度, 减少热处理时间, 因此能改进食品营养价值、风味、结构、色泽等

收稿日期: 2011-01-09

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划项目(2007BA03Z320)。

*通信作者: 张愨(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研究。

E-mail: min@jiangnan.edu.cn

性状,同时还可节省能耗^[5]。Nisin 在中性和碱性条件下几乎不溶解,如在水中溶解度为 49 mg/mL;若在 0.02 mol/L HCl 中,溶解度增加为 118 mg/mL。Nisin 的热稳定性与其溶解性相关,在 pH 值为 2.0 或更低的稀盐酸中可以经 115.6℃ 处理失活 40%,pH 值为 6.8 时将丧失 90% 的活力^[6]。目前,Nisin 多用于冷却肉、西式切片火腿,此类产品需冷链保藏且保质期短,由于 Nisin 受强热易失活,所以用于高温肉制品的例子还很少。

山梨酸钾具有高效、无毒、稳定、易溶解等优点,在肉制品生产中应用广泛。目前常用的防腐剂是苯甲酸及其钠盐,其价格低廉,应用范围广,但其毒性偏高,安全性没有保障,正逐渐被山梨酸及山梨酸钾所取代^[7]。山梨酸钾是一种新型食品添加剂,能抑制细菌、霉菌和酵母菌等的生长,与 Nisin 复配使用可以扩大抑菌范围,且效果显著,对食品风味无不良影响,能参与人体新陈代谢,氧化生成二氧化碳和水,对人体无害。山梨酸钾防腐效果比传统使用的苯甲酸钠高 5~10 倍,而毒副作用仅为苯甲酸的 1/4,对人体不会产生致癌和致畸作用,安全性高^[8]。

通过 Nisin 与山梨酸钾的复配,扩大抑菌范围来减低杀菌强度^[8],从而弱化杀菌强度,这样既可以保证乳酸链球菌的活性,使其起到抑菌作用;又可以防止肉质软烂。作者研究的目的是确定 Nisin、山梨酸钾的最优添加质量分数及杀菌条件,为指导现实生产提供可靠的依据。

1 材料与方法

1.1 原料、试剂与设备

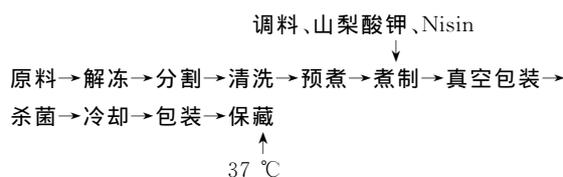
鸭肉及各种香辛料:购于江苏省无锡市雪浪市场;调味料(食盐、味精等):购于当地超市;Nisin:银象集团提供。

SW-CJ-10 型洁净工作台:苏州净化设备厂;2DX-35BI 型座式自动电热压力蒸汽灭菌锅:上海申安医疗器械厂;SPX 型智能生化培养箱:南京实验仪器厂;XH-400 真空包装机:北京派克龙包装机械灌装有限公司;电热恒温水浴锅:上海医疗器械五厂。

1.2 实验方法

1.2.1 熟制鸭肉的制作工艺及操作要点

1) 工艺流程



2) 操作要点:原料经解冻、分割后进行预煮除腥,煮制时添加调料、山梨酸钾,煮制一定时间添加 Nisin,经真空包装后进行杀菌,杀菌温度为 100、105、110、115℃ 时,分别保持 20、25、30、35 min。冷却后 37℃ 下保藏,若保藏 4 d 不变质,说明产品常温可保持 6 个月;若能保持 7 d,则常温下保质期能达到 1 年^[9]。

1.2.2 单因素实验 主要研究各因素对产品微生物的影响,具体操作:每 1.5 kg 鸭肉用 1 kg 水进行煮制。煮制时间为 40 min。

1) 不同 Nisin 质量分数对菌落总数的影响:为研究不同质量分数 Nisin 的抑菌作用,选取条件为:开始煮制时添加 0.07 g/kg 山梨酸钾,煮制 20 min 后加入 Nisin 0.2、0.3、0.4、0.5 g/kg。杀菌条件为 105℃、30 min。

2) 不同 Nisin 添加时间对菌落总数的影响:添加时间既可以影响 Nisin 的受热时间,又能影响其在组织中的分布。为使 Nisin 均匀的渗透到肉组织中,同时减小 Nisin 受热时间,选取煮制进行 0、10、20、30、40 min 时添加进行考察,其他条件不变。

3) 不同山梨酸钾质量分数对菌落总数的影响:为研究山梨酸钾对产品货架期的影响,选取 0.03、0.05、0.07、0.09 g/kg 添加量,Nisin 添加质量分数为 0.4 g/kg,其他条件不变。

4) 杀菌条件对微生物的影响:杀菌条件包括杀菌温度与杀菌时间,为了具体研究杀菌温度对微生物的影响,选定杀菌条件为:100、105、110、115℃ 分别保持 30 min;研究杀菌时间对微生物的影响,选择杀菌条件为 105℃ 下分别保持 20、25、30、35 min。

1.2.3 正交试验 为进一步优化工艺参数,在上述单因素基础上进行正交试验,选取 4 个对菌落总数影响较大的因素进行 $L_9(3^4)$ 正交试验^[10]。选择指标为 37℃ 保藏 4 d 时的菌落总数与产品咀嚼性作为感官评分。

1.3 测定指标及处理方法

1.3.1 菌落总数 菌落总数测定方法参见 GB/T 4789.2-2008,当菌落总数 > 50 000 CFU/g 时认定

产品已腐败变质。作者选取菌落总数的对数值为指标,与国标相应的菌落总数对数值为4.699^[11-12]。

1.3.2 感官评分 感官评定小组由10位评判员组成,主要对肉的咀嚼性进行感官评定。各样品评定结果取中位数。感官评定标准见表1。

表1 鸭肉的感官评定标准

Tab.1 Standard of sensory evaluation of duck meat

分数	鸭肉的咀嚼性评分
90~100	最好
80~90	好
70~80	一般
60~70	较差
40~60	差
40	以下很差

注:60分为咀嚼性能否被接受的临界值

1.3.3 大肠菌群 大肠菌群测定方法参见 GB/T 4789.3-2008,当大肠菌群>150 MPN/hg 时,很可能含有大肠致病菌,产品不能食用^[12-13]。

1.3.4 数据处理 数据处理采用 DPS 数据处理系统,对正交试验结果采用随机区组模型进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 单因素实验

2.1.1 不同 Nisin 质量分数对菌落总数的影响

经解冻、分割、清洗后称取鸭肉 1.5 kg,经预煮后,用1 000 mL 水煮制,添加香辛料及 0.07 g/kg 山梨酸钾,煮制 20 min 时添加质量分数为 0.20、0.30、0.40、0.50 g/kg Nisin 食醋溶液各 5 mL^[14]。煮制 20 min 后冷却,真空包装,杀菌条件为:105 °C、30 min。所得样品在 37 °C 下保藏。分别于第 2、4、7 天测定样品的菌落总数,试验结果见图 1。

从图 1 可以看出,当 Nisin 使用质量分数为 0.20 g/kg,保藏实验进行至第 2 天时对数值已达到 3.027,第 4 天时菌落总数已远远超出国家标准,产品已腐败变质;Nisin 质量分数大于 0.30 g/kg 时,第二、四天的微生物指标均小于国标要求,但第七天时,产品已腐败变质,表明产品的货架期可以达到六个月,但达不到一年。当 Nisin 使用质量分数大于 0.30 g/kg 时,随着 Nisin 质量分数的增加,抑菌效果变化不明显,这可能是由一些 Nisin 不能抑制的革兰氏阴性细菌的生长引起的。

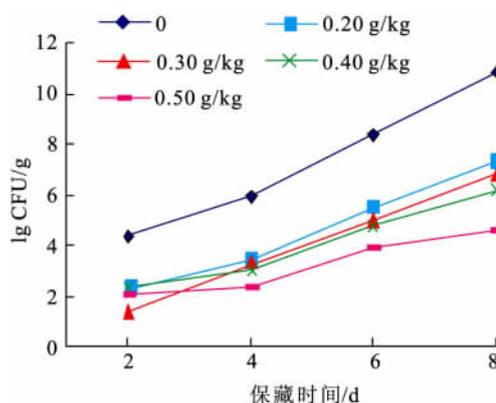


图1 Nisin 质量分数对菌落数的影响

Fig.1 Effect of Nisin concentrations on the colonies number

2.1.2 不同 Nisin 添加时间对杀菌效果的影响

煮制进行 0、10、20、30、40 min 时分别添加 0.08 g/mL Nisin 食醋溶液 5 mL,其他条件保持不变,试验结果见图 2。从图 2 可以看出,不同添加时间对 Nisin 的抑菌效果影响较大,这与其热敏性、渗透速度、分布均匀性有关。开始煮制时,添加 Nisin 延长了其受热时间,失活较严重,因此抑菌效果不理想;煮制结束时添加,Nisin 只附着于肉的表面,没有深入组织中去,对组织内部的耐热性菌体起不到抑制作用,因此抑菌效果差;煮制 20 min 时进行添加其抑菌效果较 10、30 min 好些,但相差不大。这可能是 Nisin 受热时间、渗透速度平衡的结果,因为煮制 20 min 时肉的组织受到一定程度的破坏,有利于 Nisin 迅速、均匀地渗入到肉的组织中,使组织内的大分子对其起到保护作用^[15],减小后期杀菌处理造成活性损失。

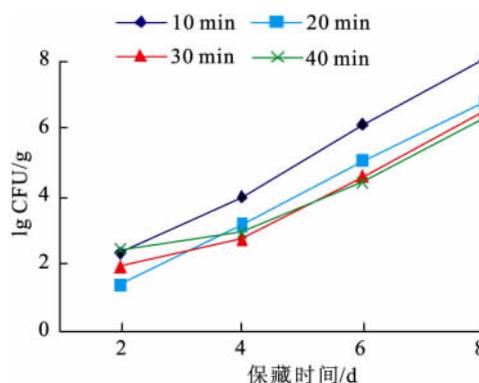


图2 Nisin 添加时间对菌落数的影响

Fig.2 Effect of addition time on the colonies number

2.1.3 不同山梨酸钾质量分数对菌落数的影响

煮制开始时添加 0.03、0.05、0.07 g/kg 山梨酸钾, 其他条件不变, 试验结果见图 3。从图 3 可以看出, 随着山梨酸钾质量分数的增加, 抑菌效果逐渐增强, 当质量分数达到 0.05 g/kg 时, 继续增加山梨酸钾的质量分数对抑菌效果影响不大。这可能有两种原因引起: 第一, 不受山梨酸钾抑制的菌体成为主要腐败菌; 第二, 山梨酸钾与 Nisin 协同作用有极大值, 当山梨酸钾质量分数超过极大值时, 继续增大山梨酸钾的使用量效果不明显。对此, 有必要做进一步研究。

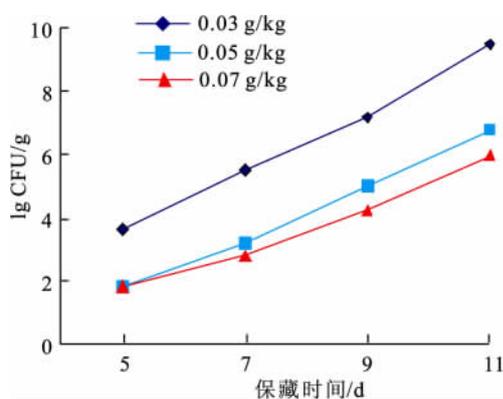


图 3 山梨酸钾质量分数对菌落数的影响

Fig. 3 Effects of sorbate potassium concentration on the colonies number

2.1.4 不同杀菌温度对菌落数的影响

杀菌温度分别采用 100、105、110、115 °C, 杀菌时间为 30 min, 其他条件不变。对 37 °C 保藏 2、4、7 d 样品的菌落数进行测定, 结果见图 4。

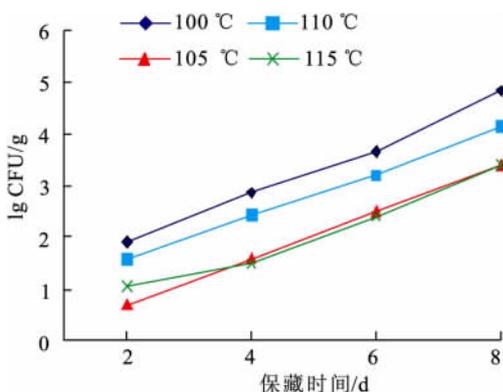


图 4 杀菌温度对菌落数的影响

Fig. 4 Effects of sterilization temperature on the colonies number

结果显示, 杀菌温度为 100 °C 时, 杀菌效果差, 保藏 2 d 时样品的菌落总数对数值已达到 3.154, 4 d 后样品已完全腐败, 7 d 后的样品菌落数已远远超出国标要求。当杀菌温度为 105、110、115 °C 时, 菌落总数并不呈下降趋势, 杀菌效果顺序为: 110 °C > 105 °C > 115 °C。杀菌温度提高至 115 °C 时, 产品后期的抑菌效果并不好, 这可能与高温导致 Nisin 大量失活有关。杀菌温度为 105 °C 时, 虽能杀大部分细菌, 但仍有部分耐热性菌体存活, 这可能是引起杀菌效果比 110 °C 差的原因。杀菌温度为 110 °C 时效果较好, 这说明 110 °C 为杀菌效果与 Nisin 活性保留的平衡点, 此条件既能杀死绝大多数耐热性菌体, 又能很好的保留 Nisin 的活性, 从而获得较好的抑菌效果。

2.1.5 不同杀菌时间对微生物的影响

杀菌温度选定为 105 °C, 杀菌时间分别为 20、25、30、35 min, 其他条件不变。对 37 °C 保藏 2、4、6 d 样品的菌落数进行测定, 结果见图 5。从图 5 可以看出, 当杀菌时间为 20、25、30 min 时, 随着杀菌时间的延长, 保藏 2、4、6 d 的微生物总数呈下降趋势。当杀菌时间为 35 min 时, 保藏 2 d 的菌落总数与 30 min 相当; 保藏 4、6 d 后, 杀菌 35 min 比 30 min 的效果稍差。这是因为杀菌时间加长, Nisin 失活严重, 影响产品后期抑菌效果。

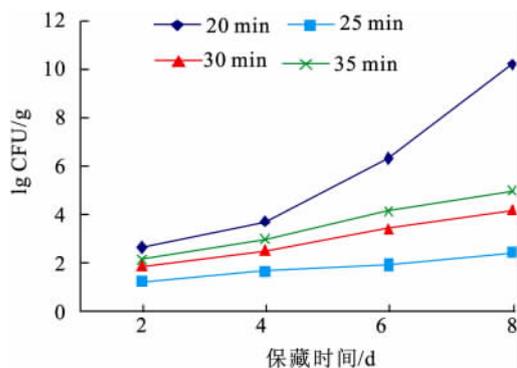


图 5 杀菌时间对菌落数的影响

Fig. 5 Effects of sterilization time on the colonies number

2.2 正交试验及结果

在上述单因素实验的基础上, 选择 Nisin、山梨酸钾、杀菌温度、时间 4 个对微生物影响较大的因素进行 $L_9(3^4)$ 正交试验, 因素水平见表 2^[10]。以产品 37 °C 保藏 4 d 的菌落总数、感官评定(咀嚼性)为考察指标, 结果见表 3。

表 2 正交因素水平表

Tab. 2 Selected table of level of orthogonal factors

水平	因素			
	Nisin 质量分数 A/(g/kg)	山梨酸钾质量分数 B/(g/kg)	杀菌温度 C/℃	杀菌时间 D/min
1	0.3	0.03	105	25
2	0.4	0.05	110	30
3	0.5	0.07	115	35

由表 3 可知,4 个因素对菌落总数对数值的影响主次顺序为:Nisin 质量分数、杀菌温度、山梨酸

钾质量分数、杀菌时间。杀菌时间对菌落总数对数值影响小,这与所选温度的梯度较小有关。最优水平组合式 $A_3B_2C_3D_3$,即 Nisin 0.5 g/kg,山梨酸钾 0.05 g/kg,杀菌温度 115 °C、杀菌时间 35 min;4 个因素对产品咀嚼性影响的主次顺序为:杀菌温度、杀菌时间、山梨酸钾、Nisin。从极差值来看,山梨酸钾与 Nisin 通过影响杀菌强度影响产品的口感,且对产品口感影响较小。产品口感的主要影响因素为杀菌温度、杀菌时间。所以最优水平组合式为 ABC_1D_1 。工艺参数为:杀菌温度 105 °C、杀菌时间 25 min。

表 3 正交实验安排 $L_9(3^4)$ 及结果

Tab. 3 Arrangement and the results of orthogonal experiment

试验号	因素				菌落对数值 lg CFU/g				感官评分
	A	B	C	D	均值	Y_1	Y_2	Y_3	
1	1	1	1	1	3.562	3.362	3.607	3.717	96
2	1	2	2	2	2.873	2.516	2.869	3.234	83
3	1	3	3	3	2.651	2.797	2.229	2.427	55
4	2	1	2	3	2.513	2.491	2.362	2.686	65
5	2	2	3	1	2.365	2.168	2.364	2.563	78
6	2	3	1	2	2.793	2.819	2.653	2.907	90
7	3	1	3	2	2.516	2.651	2.491	2.406	60
8	3	2	1	3	2.335	2.157	2.301	2.547	80
9	3	3	2	1	2.279	2.561	2.113	2.163	89
菌落总数	K_1	9.086	8.591	8.690	8.206				
	K_2	7.671	7.573	7.665	7.945				
	K_3	7.130	7.723	7.532	7.499				
	k_1	3.029	2.864	2.897	2.735				
	k_2	2.557	2.524	2.555	2.648				
	k_3	2.377	2.574	2.511	2.500				
	R	1.956	1.018	1.158	0.707				
因素主次				$A>C>B>D$					
优方案				$A_3B_2C_3D_3$					
感官评定	K_1	234	221	266	263				
	K_2	233	241	237	233				
	K_3	229	234	193	200				
	k_1	78	74	89	88				
	k_2	78	80	79	78				
	k_3	76	78	64	67				
	R	5	20	73	63				
因素主次				$C>D>B>A$					
				ABC_1D_1					

综合上述结果,为了即能保证产品微生物安全性,又能保持较好的口感,采用综合平衡法,最终选定的参数为杀菌温度 110 °C、杀菌时间 25 min、Nisin 0.50 g/kg、山梨酸钾 0.05 g/kg。按照最佳工艺条件进行实验,测得产品保藏 4 d 后的菌落总数对数值为 2.213,咀嚼性感官评分为 85,评定等级为好。

菌落总数方差分析见表 4,可知 Nisin、山梨酸钾浓度、杀菌温度对试验结果有非常显著的影响,杀菌时间对试验结果有显著的影响,与极差分析结果一致。

按 GB/T 4789.3-2008 的方法测定保藏 4 d 后上述样品的大肠菌群,测得结果为小于 60 MPN/hg,符合国家标准的要求。

表 4 正交设计 $L_9(3^4)$ 方差分析表(随机区组模型)

Tab. 4 Orthogonal design analysis of variance (random block model)

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	F_{α}	显著性
区组	0.159 8	2	0.079 91			
因素 A	1.684 2	2	0.842 12	18.609 93	$F_{0.05}=5.14$	**
因素 B	0.702 4	2	0.351 19	7.760 89	$F_{0.01}=10.92$	**
因素 C	0.965 1	2	0.482 53	10.663 31		**
因素 D	0.495 3	2	0.247 63	5.472 42		*
误差	0.724 02	16	0.045 25			
总和	4.730 79					

3 结 语

1) Nisin 质量分数 ≥ 0.3 g/kg 时才会产生有效的抑菌效果;山梨酸钾质量分数 > 0.05 g/kg 时,继续增加浓度抑菌效果不明显。

2) 煮制 20 min 时添加 Nisin,此时肉组织受到一定程度的破坏,有利于其迅速、均匀的渗透到组

织内部去,达到较好的抑菌效果。

3) Nisin 与山梨酸钾有协同作用,当 Nisin 与山梨酸钾质量分数分别为 0.5 g/kg、0.05 g/kg 时能起到很好的抑菌作用。

4) 开始煮制时添加山梨酸钾 0.05 g/kg、煮制 20 min 时添加 Nisin 0.5 g/kg、杀菌条件 110 °C、25 min。

参考文献(References):

- [1] Liu W, J N Hansen. Some chemical and physical properties of Nisin, a small - protein antibiotic produced by lactococcuslactis[J]. *Appl Environ Microbiol*, 1990, 56: 255-258.
- [2] Linda J. Development in Nisin research[J]. *Food Research International*, 1997, 25: 57-66.
- [3] 赵剑飞. Nisin 的性能及在肉制品中的应用[J]. *肉类工业*, 2005, 291(7): 38-39.
ZHAO Jian-fei. The properties and application of Nisin in meat products[J]. *Meat Industry*, 2005, 291(7): 38-39. (in Chinese)
- [4] Harris L J, Fleming H P, Klaenhammer T R. Characterization of two Nisin-producing lactococcuslactis subsplactis strain isolated from a commercial sauerkraut fermentation[J]. *Appl Environ Microbiol*, 1996, 58: 1477-1483.
- [5] 李江阔,张鹏. 乳酸链球菌素研究现状及在畜产品加工中的应用[J]. *保鲜与加工*, 2008, 8(1): 5-8.
LI Jiang-kuo, ZHANG Peng. Research and application of Nisin in animal products processing [J]. *Storage and processing*, 2008, 8(1): 5-8. (in Chinese)
- [6] 唐海丰. Nisin 在食品保鲜中的应用[J]. *食品与生物*, 2008, 117(8): 4-6.
TANG Hai-feng. Nisin application in food preservation[J]. *Food and Biological*, 2008, 117(8): 4-6. (in Chinese)
- [7] 马玉山,梁咏梅. 山梨酸钾在肉制品中的应用实例[J]. *肉类工业*, 2006, 304(8): 3-4.

- MA Yu-shan, LIANG Yong-mei. Examples of application of potassium sorbate in meat[J]. *Meat Industry*, 2006, 304(8):3-4. (in Chinese)
- [8] 邓明, 哈益明, 严奉伟, 等. NISIN, EDTA 和山梨酸钾在冷却肉贮藏保鲜中的交互效应分析[J]. *食品科技*, 2005, (09):66-70. DENG Ming, HA Yi-ming, YAN Feng-wei, et al. Interaction analysis of NISIN, EDTA and potassium sorbate on chilled meat preservation[J]. *Food Science And Technology*, 2005, (09):66-70. (in Chinese)
- [9] 还连栋, 潘利华, 朱克美, 等. 乳酸链球菌素在扒鸡中的应用[J]. *肉类研究*, 2000, (4):41-42. HUAN Lian-dong, PAN Li-hua, ZHU Ke-mei, et al. Application of Nisin in braised chicken[J]. *Meat Research*, 2000, (4):41-42. (in Chinese)
- [10] 李云雁, 胡传荣. 实验设计与数据处理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [11] GB/T 4789.2-2008. 食品卫生微生物学检测菌落总数测定[S].
- [12] GB/T 2726-2005. 熟肉制品卫生标准[S].
- [13] GB/T 4789.3-2008. 食品卫生微生物学检测大肠菌群测定[S].
- [14] 王光华, 乔晓玲. 尼辛对常温条件下“月盛斋”替牛肉货架期的影响[J]. *食品与发酵工业*, 1993, (1):51-55. WANG Guang-hua, QIAO Xiao-ling. Effect of Nisin on the shelf-life of ‘Yue Sheng Zhai’ spiced beef stored at room temperature[J]. *Food & Fermentation Industries*, 1993, (1):51-55. (in Chinese)
- [15] CHEIGH C I, PYUN Y R. Nisin biosynthesis and its properties[J]. *Biotechnology Letters*, 2005, 27:1641-1648.

关于征集第十届 HACCP 研讨会论文的通知

根据国务院《质量发展纲要(2011-2020)》要求,为进一步提升我国 HACCP 理论研究水平及实践应用能力,强化食品安全控制预防为主、系统管理的理念,督促食品企业落实质量安全主体责任,更好地帮助、指导食品生产企业建立与实施危害分析和关键控制点体系(以下简称 HACCP 体系),研讨解决 HACCP 体系在建立、实施、验证与认证过程中出现的新问题,推动 HACCP 体系的应用和提高食品安全水平,国家认监委计划于 2012 年 10 月下旬举办“第十届 HACCP 体系应用与认证研讨会”。本次论文征集采取分版块方式。现将征文要求通知如下:

一、征文包括三板块:(一)国内外食品领域应用 HACCP 体系及法规方面的最新进展、借鉴及应对;(二) HACCP 体系在食品生产加工企业的应用;(三)食品生产过程安全控制及管理技术的研究与应用。

二、征稿时间:2012 年 4 月 1 日-8 月 1 日。

四、投稿方式:本次征文采用网上投稿方式,请将论文稿件的电子版(Office 2003/2007 版本)上传至第十届 HACCP 研讨会投稿系统(网址:www.statehaccp.org/tougao)。投稿稿件将在网上投稿平台上进行专家点评,如不希望参加网络互动或论文存在保密内容的,请投稿时说明。入选论文将由国家认监委随研讨会通知发各单位。

联系人:王欣、罗祎(国家 HACCP 应用研究中心)

鲁超(国家认监委注册管理部)

电子信箱:statehaccp@163.com, haccp@cnca.gov.cn

联系电话:010-64810025, 64918853, 82262784

传真:010-64813804, 82260755