

方便热干面辐照保藏工艺

陈玉霞, 夏和舟, 张金木

(湖北省农业科学院农产品加工与核农技术研究所/湖北辐照实验中心, 武汉 430064)

摘要: 对方便热干面进行辐照保藏处理。结果表明, 方便热干面经低于 6.323kGy 不同剂量辐照处理后, 无异味产生。当辐照剂量低于 4.179kGy 时, 口感、油香味、面色和硬度均与对照无区别。当剂量低于 3.048kGy 时, 不论是常温贮藏还是恒温培养, 样品的保质率均不到 50%。当辐照剂量大于 5.037kGy 时, 无论是恒温培养还是常温贮藏 3 个月, 样品的保质率均达到 100%。经微生物培养, 计算得到污染微生物的 D10 为 1.55kGy。

关键词: 方便热干面; 辐照剂量; 保藏工艺

中图分类号: TS205.9 文献标识码: B 文章编号: 0439- 8114(2008) 05- 0578- 03

Irradiation Technology for Instant Re- gan- mian Preservation

CHEN Yu- xia, XIA He- zhou, ZHANG Jin- mu

(Hubei Iadiation Experiment Center , Wuhan, Hubei 430064)

Abstract: Irradiation dose experiments show: inoculated with different microorganisms, D10 of the microbe pollution is 1.55kGy. Convenient hot -dried noodles had not produced abnormal flavour when they were irradiated with lower than 6.363kGy. Detection results of the samples for taste, oil flavor, color, hardness conformed to the results of the controls when they were irradiated with lower than 4.179kGy. Conservation of quality of the samples Irradiated with lower than 3.048Gy was lower than 50% at Normal Temperature or isothermal culture, while conservation of quality of the samples Irradiated with more than 5.037Gy reached 100% at Normal Temperature or isothermal culture for three months.

Key words: instant Re- gan- mian; irradiation dosages; preserve handicraft

热干面浓香爽口, 风味独特, 是武汉人过早的特色食品, 也是闻名全国的风味小吃。近年来, 随着市场经济的发展和人们不断增长的高质量的物质需要, 热干面的生产工艺也进行着较大的变革, 由传统的现做现卖的作坊式手工生产逐步向产业化方向发展。目前, 即开即食、携带方便的热干面已在武汉问世, 并已大批量投入生产。但是, 由于热干面生产过程中加热时间过短, 只能杀灭部分不耐湿的微生物(加热时间过长会严重影响产品的香味和口感), 而部分耐湿的芽孢杆菌则难以完全杀灭, 严重地影响着产品的存放时间。因此, 如何延长方便热干面的保存期是其产业化成败的关键技术之一。电离辐射法独具的优质、高效、低能耗、少污染、操作简便、过程容易控制、便于连续与规模生产及安全可靠等优点也是其他方法无可比拟的。此法已在延

长卤制品、即食菜肴、水产品、畜禽肉类^[1]等多种食品的货架期上取得成功。我们以市售的方便热干面为试材, 进行辐照保鲜研究, 旨在探明方便热干面的耐辐照性能和不同剂量辐照的保藏期, 为方便热干面产业化生产提供贮藏保鲜方法。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 方便热干面 外包装规格为 35 ×26 ×13 cm, 每箱 18 袋, 每袋净重 240 g, 含水量 53%, 聚丙烯塑料袋真空包装, 市购。

1.1.2 放射源 湖北辐照实验中心 ⁶⁰CO— 射线源, 现有源强 1 ×10¹⁵Bq, 单板单层排列。

1.2 方法

1.2.1 辐照 动态步进式辐照, 链速 1.9 m·min⁻¹,

收稿日期: 2008- 01- 29

基金项目: 湖北省农业科技创新中心基金项目(2007- 620- 003- 01)

作者简介: 陈玉霞(1963-), 女, 湖北鄂州人, 助理研究员, (电话)027- 87389081(电子信箱) cyx8066@tom.com。

放射源工作位置 90 cm, 1/2 流程时进行上下换层操作。

1.2.2 试样处理 取真空包装的热干面 119 袋作试样, 其中 102 袋进行 6 个剂量梯度的辐照处理, 每处理 17 袋 (3 袋用于生物检测, 7 袋用于恒温培养, 7 袋用于常温贮藏), 余下 17 袋用作空白对照和感官评价。

1.2.3 培养计数 大肠菌群按 GB4789.3- 84、细菌菌落总数按 GB4789.2- 84、霉菌按 GB4789.15- 84 进行。

1.2.4 数据处理 先对所得到的菌落总数取对数, 再以辐照剂量为自变量, 相对应的细菌总数的对数值为因变量进行线性回归拟合, 计算相关系数和 D_{10} 值。

2 结果与分析

2.1 辐照后的感官测评

样品辐照完毕后组织食品加工专业人员按产品说明书的食用方法, 开水浸泡 30 s 后去水, 进行看色泽、闻香味、品味道等感官测评, 结果见表 1。由表 1 可知, 当产品箱内的有效剂量低于 4.179kGy 时, 面条的外观色泽、油香味、口感、面条韧性等均与对照相近, 当有效剂量高于 4.179kGy 时, 面条色泽开始变淡, 面条有点软, 韧性变小, 香味稍淡, 但与对照相比均不显著。

表 1 袋装方便热干面辐照后感官测评情况

剂量/kGy	包装颜色	面条色泽	油香味	口感韧性	强度
0	+++	+++	+++	+++	+++
0.827	+++	+++	+++	+++	+++
1.863	+++	+++	+++	+++	+++
3.048	+	+++	+++	+++	+++
4.179	+	+++	+++	+++	+++
5.037	+	++	++	++	++
6.323	+	+	+	+	+

注: +++表示正常, ++表示微有变化, +表示稍有变化。

2.2 面条经不同剂量处理后微生物的成活情况

样品辐照完毕后, 取每梯度样品 3 包分别进行杂菌、霉菌、大肠杆菌检测, 取其平均值, 结果见表 2。由表 2 可知, 当辐照剂量大于 3.048kGy 时, 产品内杂菌总数、霉菌含量和大肠菌群已符合国家食品卫生标准, 当剂量大于 4.179kGy 时, 其菌落总数低于 100 个·g⁻¹, 远低于国家食品卫生通用标准。

2.3 试样的辐照剂量与微生物的关系

以表 2 中辐照剂量为自变量, 菌落总数的对数值为因变量进行线性拟合, 得 $a=4.56$, $b=0.65$, $r=$

表 2 不同剂量处理的微生物存活情况

编号	辐照剂量 kGy	菌落总数 个·g ⁻¹	菌落总数 的对数值	霉菌含量 个·g ⁻¹	大肠菌群 个·g ⁻¹	25 贮 藏期/d
CK	0	35760	4.55	35	25	5
1	0.827	15764	4.20	<10	未检出	6
2	1.863	1926	3.28	<10	未检出	7
3	3.048	229	2.36	<10	未检出	9
4	4.179	63	1.80	<10	未检出	15
5	5.037	27	1.43	<10	未检出	30
6	6.323	<10	<1	<10	未检出	60

- 0.993, 相应的回归方程为 $\lg y=4.56- 0.65x$, 其污染微生物- 存活关系如图 1。本试验供试样品照前菌落总数为每克 239 75 个, 由 $\lg y=4.56- 0.65x$, 计算得到 D_{10} 为 1.55kGy。另外, 从恒温培养 60 d 的结果可见, 对照从第 5 天就开始胀袋, 经不同剂量处理的样品胀袋时间随辐照剂量的增加而推迟, 特别是经 6.323kGy 辐照处理的样品 60 d 后才开始胀袋。

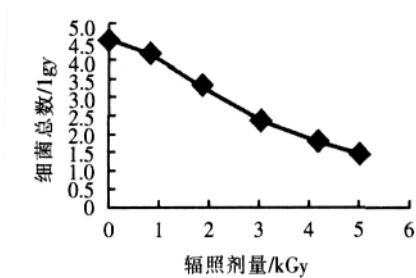


图 1 试样的辐照剂量与微生物的关系

2.4 辐照样品的培养和贮藏试验

试样辐照完毕, 在进行微生物检测的同时, 每梯度取样品 7 包于 37 ±1 的培养箱中进行培养观察, 同样每梯度取 7 包于室温下进行常温贮藏观察, 结果见表 3。

表 3 各处理样品的培养及贮藏结果

编号	辐照剂量 kGy	37 培养 7d 的保质期/%	常温贮藏保质期/%			
			18d	30d	60d	90d
CK	0	0	14.2	0	0	0
1	0.827	0	28.6	0	0	0
2	1.863	0	42.9	14.2	0	0
3	3.048	28.6	42.9	42.9	42.9	42.9
4	4.179	57.0	100	100	100	100
5	5.037	100	100	100	100	100
6	6.323	100	100	100	100	100

由表 3 可以看出, 当辐照剂量低于 3.048kGy 时不论是常温贮藏还是恒温培养, 样品的保质率均不到 50%, 而当辐照剂量达到 4.179kGy 时, 恒温培养时的样品合格率只有 57%, 而常温贮藏 90 d 后保质

率仍达到 100%。当辐照剂量大于 5.037kGy 时,无论是恒温培养还是常温贮藏 90 d,样品保质率均达到 100%。由此可见,在本试验条件下,热干面样品经 5.037kGy 的剂量辐照,可确保产品的保质期达到 90 d 以上。

3 讨论

1) 由于在热干面生产过程中,加热时间短,且产品含水量高,面条略带碱性,比较适宜于微生物的生长,给生产和贮藏带来一定的困难。但经 5.037kGy 的辐照处理后,其菌落总数、霉菌含量、大肠菌群等指标均能符合国家标准,经恒温培养和常温贮藏 90 d 后其保质率仍可达到 100%。试验证明,应用辐射法延长热干面的保质期是可行的。

2) 在吸收剂量低于 4.179kGy 时,热干面的感官品质难以觉察到变化,而当吸收剂量达到 5kGy 以上时,可感觉到产品的油香味、韧性和强度开始有变化,并与吸收剂量成正比,其中油香味的变化是因为当吸收剂量较高时,有极少数的脂肪发生氧化和分解而产生异味,从而使油香味变淡,这种变化已为大量的实践所证实^[2]。而产品的韧性和强度的变化则是因为淀粉分子和蛋白质分子吸收射线

能量后发生裂解,使部分大分子变成小分子的多糖、多肽和氨基酸所致^[3,4]。

3) 在恒温培养和常温贮藏过程中,由于贮藏期处于春季,日平均气温低于 26℃,微生物增殖缓慢,个别处理的恒温培养时的保质率低于常温培养的保质率,这主要是气温条件所致,故在确定工艺剂量时应以恒温培养的结果作为试验依据。

4) 试验观察结果中,无论是恒温培养还是常温贮藏,未保质的样品均严重胀气,且有一股酸臭味,经形态学分析源于产气芽孢杆菌。

5) 在所有未发生胀气、感观品质完好的样品中,发现有 1 袋热干面上有一面积约 0.2 cm² 黑色斑点,其培养结果表明是微生物。但是何种属,在今后的生产中是否会造成严重影响尚须进一步研究。

参考文献:

- [1] 唐年鑫,林若泰,熊光权.辐照畜禽肉类熟食品的工艺研究[J].核农学报,2000,14(6):375-379
- [2] 施培新.食品辐照加工原理及技术[M].北京:中国农业科学技术出版社,2004.24-25.
- [3] 徐冠仁.核农学导论[M].北京:原子能出版社,1997.268-269.
- [4] 李承华,吴季兰.辐射技术基础[M].北京:原子能出版社,1998.91-93.

(责任编辑 郑 威)

(上接 534 页)

效态含量影响较大,而随着堆放时间的延长,全铜全锌含量仍有增加,但由于铜锌进入土壤后受土壤矿物吸附、腐殖质络合等反应的影响,生物有效性将会降低。

2) 根据土壤环境质量标准,本次试验奶牛粪露天堆放 80 天后土壤中铜锌含量符合土壤环境质量的一级标准,重金属内梅罗综合污染指数 $P < 0.7$,符合Ⅰ级评价标准,即尚未形成污染。畜禽粪便中的铜锌大部分以有机络合态存在,水溶态重金属一般含量很低,淋溶及运移能力较小。本试验中,铜锌在土壤中的最大运移距离未超过 20 cm,对地下水污染风险很小。但本试验表明奶牛粪堆放还田对土壤铜锌含量有明显影响,长期及大面积堆放导致的点源及面源污染风险则应进行进一步研究和评估。

参考文献:

- [1] 李胜利,曹志军,任师玺,等.我国养牛业发展形势分析及展望[J].饲料广角,2005(7):4-7.
- [2] 李 远.我国规模化畜禽养殖业存在的环境问题与防治对策[J].上海环境科学,2002(10):597-598.
- [3] 马 强,刘付玖,周华林.畜禽粪尿污染与营养调控措施刍议

[J].河南农业科学,2003(4):40-42.

- [4] 李松岩.猪饲料中高剂量的铜锌对环境的影响及其控制[D].南京:南京农业大学,2005.
- [5] 孙光闻,朱祝军,方学智,等.我国蔬菜重金属污染现状及治理措施[J].北方园艺,2006(2):66-67.
- [6] INCE N H, DIRILGEN I G, TEZCANLI A G, et al. Assessment of toxic interactions of heavy metals in binary mixtures: A statistical approach [J].Arch Environ Contamm Toxicol, 1999, 36: 365-372.
- [7] HAN F X, KINGERY W L, SELIM H M, et al. Accumulation of heavy metals in a long-term poultry waste-amended soil[J].Soil Science, 2000, 165(3): 260-268.
- [8] Shuman L M. Effect of ionic strength and anions on zinc adsorption by two soils[J].Soil Sci, 1999, 164: 197-205.
- [9] 赵 明,蔡 葵,赵征宇,等.畜禽粪便对土壤有效铜锌铁锰含量的影响[J].土壤通报,2007,38(1):93-96.
- [10] Thomas J. Soil pH effects on the distribution and plant availability of Mn, Cu, Cd[J].Soil Sci Soc Am J, 1986, 150: 367-373.
- [11] 晁 雷,周启星,崔 爽,等.堆肥对土壤重金属垂直分布的影响与污染评价[J].应用生态学报,2007,18(6):1346-1350.
- [12] 王晓蓉.环境化学[M].南京:南京大学出版社,1993.228.

(责任编辑 郑 威)