

论著

工厂生产与小作坊生产的豆芽的卫生学比较

蒋经伟¹ 李小平² 陶礼明³ 徐 津¹ 蒋 争⁴ 贾文波¹ 金培刚⁵ 任一平⁶

- (1. 宁波市卫生监督所,浙江 宁波 315010; 2. 宁波市疾病预防控制中心,浙江 宁波 315010;
3. 宁波五龙潭蔬菜食品有限公司,浙江 宁波 315166; 4. 齐齐哈尔医学院,黑龙江 齐齐哈尔 161000;
5. 浙江省卫生监督所,浙江 杭州 310009; 6. 浙江省疾病预防控制中心,浙江 杭州 310009)

摘 要:目的 保证豆芽的食用安全与卫生质量。方法 通过卫生学调研,对比分析工厂生产豆芽和小作坊孵化豆芽的理化、农药残留、植物生长调节剂、食品添加剂、致病微生物及亚硫酸盐(以 SO_2 计、下同)等多项指标。结果 工厂生产和小作坊孵化豆芽的重金属、农药残留、硝酸盐与亚硝酸盐、致病微生物等指标符合相关标准。小作坊孵化豆芽中 4-氯苯氧乙酸和 6-苄基腺嘌呤超标率高于工厂生产的豆芽, P 值分别为 0.058 和 0.038;工厂与小作坊使用的原料(黄豆和绿豆) SO_2 含量未见差别,但小作坊生产的豆芽在孵化后期与销售时及浸泡水中的 SO_2 含量远高于工厂生产的豆芽和生产用水。结论 工厂生产加工豆芽解决了以往小作坊孵化豆芽的不规范行为和产

品存在的食品安全隐患、环境污染等问题,在国内推广豆芽生产产业化,应是当前社会需求与努力发展的方向。

关键词:豆芽;黄豆;绿豆;私营部门;食品工业

Hygienics Comparison of Bean Sprouts Between Manufactories and Individual Workshops

JIANG Jing-wei, LI Xiao-ping, TAO Li-ming, XU Jin, JIANG Zheng, JIA Wen-bo, JIN Pei-gang, REN Yi-ping
(Ningbo Municipal Institute for Health Inspection and Supervision, Zhejiang Ningbo 315010, China)

Abstract: Objective To assure the dietary safety and hygienic quality of bean sprouts. **Method** The hygienics indexes were compared between individual workshops and manufactories, including physics and chemistry, pesticides, plant growth regulaors, food additives, pathogenic microorganisms and sulfite contents (on the basis of SO_2 , the same below), and so on. **Results** The indexes of heavy metals, pesticide residues, nitrate and nitrite, and pathogenic microorganisms of individual workshops and manufactories accorded with the relative standards. The rates of overstandards 4-chlorophenoxyacetic acid and 6-benzyl-adenine of bean sprouts in individual workshops ($P = 0.058$) were higher than those in manufactories ($P = 0.038$). The differences of sulfite contents estimated by sulfur dioxide in materials (soybean and mung bean) between individual workshops and manufactories were not observed. But the SO_2 contents of bean sprouts in the later period of incubation and in the period of sale and water for production in individual workshops were much higher than those in manufactories. **Conclusion** The industrialization of bean sprouts solved the social problems such as unregulated behaviors, hidden dangers of food safety and environmental pollutions. So it's very important to generalize industrialization of bean sprouts for the requirement and developing direction of our society.

Key word: Bean Sprouts; Soybeans; PHASEOLUS RADIATUS; Private Sector; Food Industry

截至到 2006 年底,浙江省宁波、杭州、萧山、温岭市,江苏省南京市、上海市、河南省郑州市、山东省青岛市、北京市计 9 个城市的豆芽生产加工已经实现规模产业化。

在江西、江苏、安徽、湖北、四川、广西、云南、山东、辽宁、黑龙江等省(市)的调查发现,小作坊手工孵化豆芽可分作 2 类:一是违规使用多种添加物质,2005 年 11 月在北京市 $\times \times \times$ 农产品批发交易市场、2005 年 11 月在黑龙江省齐齐哈尔市 $\times \times$ 农贸市场、2006 年 4 月在江西省上饶市 $\times \times$ 镇农贸市场、2006

年 7 月在昆明、漓江考察发现的豆芽等均属于此类情况。二是沿用传统方法孵化豆芽,保持了豆芽的原本特点(须根长约 20 cm、颜色稍微泛黄)。2005 年 10 月考察的四川省成都市 $\times \times \times$ 市场与 $\times \times \times \times$ 菜市场,2005 年 11 月在安徽省合肥市 $\times \times$ 菜市场查看的销售摊位中批发与零售的豆芽,以及 2005 年 12 月由宁波市卫生监督所委托广西省贵港市卫生监督所在当地市场调查的豆芽均属于此类情形。

2002 年始,宁波市针对小作坊孵化豆芽(黄豆芽和绿豆芽、下同)存在的不规范现象以及质量与卫生等问题,实施工厂化生产豆芽的“菜篮子”工程,将工厂生产的“安全豆芽”推广到全市用以替代小作坊孵化的豆芽。为进一步推广“安全豆芽”,宁波市对

基金项目:浙江省宁波市科委立项课题(甬科计 2005 第 83 号)

作者简介:蒋经伟 男 副主任医师

通讯作者:贾文波 男 硕士

工厂生产的豆芽与小作坊孵化的豆芽进行了卫生学比较。

1 材料与方法

1.1 材料 宁波市从 2003 年初到 2005 年底,随机抽取原料、豆芽、相关水源水及生产用水分期分批进行检测,具体见表 1。

表 1 检测材料及采样地点		
	生产企业	小作坊
原料(黄豆和绿豆)	仓库	孵化场所
生产用水	地下深井水(喷淋水)	河水 ^a 、自来水
豆芽	车间生产	孵化场所、市场销售
其它	自来水、溪流	豆芽浸泡水

注:a 为未检测,肉眼观察就不符合卫生要求。

1.2 主要仪器 紫外分光光度计 SHIMADZU UV2401(日本岛津)、液相色谱仪 Agilent 1100(美国 Agilent)、液质色谱仪 Agilent 1100(LC/MS)(美国 Agilent)、气相色谱仪 Agilent 6890(美国 Agilent)、离子色谱仪 ICS-2000(美国戴安公司)、原子荧光光度计 AFS-830(北京吉大)、原子吸收光谱仪 PE-800(美国 PE 公司)、全自动细菌鉴定仪 VITEK-32(法国梅里埃公司)。

1.3 主要试剂 4-氯苯氧乙酸钠 Sodium Chlorophenoxy acetate(中国医药集团上海化学试剂公司)、6-苄基腺嘌呤 6-Benzylaminopurine(上海蓝季科技发展有限公司)。

1.4 检测项目、测定方法及评价依据 汞、砷、铅、镉、铬、氟;硝酸盐、亚硝酸盐;马拉硫磷、对硫磷、甲拌磷、甲胺磷、久效磷、氧化乐果、克百威、涕灭威、甲基对硫磷、福美双;4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴(2,4-D)、赤霉素(九二〇);亚硫酸盐;沙门菌、志贺菌、金黄色葡萄球菌。

上述各项有国家、行业标准的按相关标准规定进行检测与评价。食品添加剂 4-氯苯氧乙酸钠与 6-苄基腺嘌呤的测定方法使用宁波市疾病预防控制中心

制中心实验室建立的方法^[1],评价依据为 GB 2760 食品添加剂使用卫生标准。

1.5 卫生学方法 通过卫生学现况调查,对我国工厂化生产加工豆芽的优越性及小作坊孵化豆芽的现状进行了分析。数据处理和统计分析使用 SPSS 13.0 进行 pearson χ^2 检验、t 检验及非参数检验,显著性水准采用 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 金属元素、硝酸盐与亚硝酸盐的检测情况 检测工厂豆芽 20 份与小作坊豆芽 10 份:其中汞、砷、铅、镉、铬与氟的含量均符合国家标准要求;硝酸盐含量均 $< 400 \text{ mg/kg}$ 、优于 GB 18406.1—2001《农产品安全质量无公害蔬菜安全要求》,亚硝酸盐含量符合上述标准要求(见表 2)。

2.2 农药的检测情况 根据 GB 18406.1—2001《农产品安全质量无公害蔬菜安全要求》,下述农药属必检项目:马拉硫磷、对硫磷、甲拌磷、甲胺磷、久效磷、氧化乐果、克百威、涕灭威、甲基对硫磷,20 份工厂豆芽和 10 份小作坊豆芽经检测后均未检出上述农药残留。现场检查发现虽然小作坊孵化豆芽前期使用农药“福美双”为种豆和盛器的消毒杀菌,但因为长时间在豆芽上面大量间歇淋水(4~6 d、10 次/d、用水量约为豆芽产量的 500 倍),所检产品中无该农药检出(见表 2)。

2.3 食品添加剂与植物生长调节剂的检测情况 4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴(2,4-D)、赤霉素(九二〇)4 种物质都是植物生长调节剂,但前二种亦列入在食品添加剂范围。检测 20 份工厂豆芽和 10 份小作坊豆芽,2,4-滴、赤霉素检出量均在相应的标准范围内;4-氯苯氧乙酸钠工厂豆芽有 1 份超标,小作坊豆芽有 3 份超标,经检验 $\chi^2 = 3.606$, $P = 0.058$ 。工厂豆芽中未检出 6-苄基腺嘌呤,2 份小作坊豆芽超标,经检验 $\chi^2 = 4.286$, $P = 0.038$ (见表 2)。

表 2 部分卫生指标(工厂和小作坊豆芽)比较						
检测项目	工厂(20)		小作坊(10)		χ^2	P
	合格	超标	合格	超标		
重金属	20	0	10	0	/	/
农药残留	20	0	10	0	/	/
硝酸盐、亚硝酸盐	20	0	10	0	/	/
食品添加剂与植物生长调节剂	4-氯苯氧乙酸钠	19	7	3	3.606	0.058
	6-苄基腺嘌呤	20	8	2	4.286	0.038
	2,4-滴	20	10	0	/	/
	赤霉素	20	10	0	/	/
致病微生物	20	0	10	0	/	/

注:“/”表示无统计学意义。

2.4 致病微生物的检测情况 检测 20 份工厂豆芽和 10 份小作坊豆芽的沙门菌、志贺菌、金黄色葡萄球菌,结果均阴性(见表 2)。经检测,工厂和小作坊使用的生产原料(黄豆、绿豆各 10 份)上述致病微生物指标也均为阴性。

2.5 漂白剂(亚硫酸盐、以 SO₂ 计)含量检测情况 检测原料 48 份(工厂和小作坊的黄豆与绿豆各半)、豆芽 100 份(小作坊销售的豆芽 20 份,企业豆芽 80

份,其中清洗脱壳和未清洗脱壳的黄豆芽与绿豆芽各 20 份)、水样 61 份(企业为 18 份机械臂喷淋水、8 份溪流水和 8 份自来水,小作坊上市销售前豆芽浸泡水 15 份和销售时豆芽浸泡水 12 份),共计 209 份试样检测漂白剂含量。结果显示企业与小作坊的原料漂白剂含量无差异,而豆芽与豆芽、水与水之间含量的差异是由于小作坊豆芽孵化经营户人为添加漂白剂所致(见表 3)。

表 3 209 份试样亚硫酸盐(以 SO₂ 计,g/kg)检测情况

工 厂				个 体			P
	样品数	检出范围	均值	样品数	检出范围	均值	
原料	24	0.00970 ~ 0.01370	0.01160 ±0.00040	24	0.00990 ~ 0.01350	0.01180 ±0.00020	> 0.05
豆芽	80	0.00272 ~ 0.02350	0.01040 ±0.00549	20	0.00120 ~ 3.95000	0.28720 ±0.88200	< 0.001 ^a
水	34	0.00240 ~ 0.00890	0.00310 ±0.00140	27	0.00280 ~ 0.87830	0.04280 ±0.03600	< 0.001 ^b

注:a 表示采用非参检验;b 表示采用 t 检验。

3 讨论

3.1 小作坊孵化豆芽存在的问题 通过国内调查(“芽类蔬菜及行业标准调查与研究”,甬科计 2005 第 83 号)和宁波在 2003 年前的情况(“宁波市无公害豆芽推广与研究”课题),以及中央电视台(药物美容、鲜嫩豆芽出炉、每周质量报告,2004 年 4 月 18 日)报道:在未实现工厂化生产加工豆芽的地区,当市场对豆芽的需求大于供给时,小作坊豆芽孵化经营户为了牟取更多经济利益,通过改变豆芽的孵化方法及缩短生产周期(通常 4 ~ 6 d)来扩大豆芽产量。普遍含三道工序及三类添加物质,(1)为缩短孵化周期而滥用植物生长调节剂(4 - 氯苯氧乙酸钠、6 - 苄基腺嘌呤、赤霉素、2,4 - 滴、乙烯利)催促豆芽生长,广东省江门市及浙江省舟山市曾发现小作坊孵化户使用尿素;(2)为防止烂豆或烂芽而违规使用多种农药或兽药作防腐杀菌剂(多菌灵、百菌清、福美双、诺氟沙星、青霉素、土霉素等);(3)为掩盖变色发黄的豆芽外观而添加保险粉(工业用漂白剂、连二亚硫酸钠)去退褐色或消除斑点,出售时产品往往残留对人体有害的物质,并改变了食用时的原始口感与风味。小作坊孵化豆芽的场所分散、阵容庞大,给职能部门的监管、食品安全与卫生、人民健康与疾病

控制、环境污染与治理等带来综合性顽症,与社会发展需求不相适应。

3.2 工厂化生产加工豆芽的优越性 生产企业的建设按 GB 14881—1994 食品企业通用卫生规范要求,建筑按豆芽生产顺序,布局合理;生产用水取自地下深井水,水质检测项目执行《GB 5749—2006 生活饮用水卫生标准》,设备采用不锈钢材质,有全自动培育、清洗包装两条生产流水线;生产原料实行与产地定点契约采购;生产过程自觉抵制有毒有害、禁用添加物质的使用,产品质量安全放心。

相对于小作坊,生产豆芽的工厂易于卫生部门管理,如预防性卫生监督;易于指导企业生产执行《良好生产规范》(GMP),执行卫生标准操作程序(SSOP),实施危害分析关键控制点方法(HACCP)。

工厂化生产加工豆芽,可避免消费者食用残留工业保险粉的豆芽,保障了人民身体健康;杜绝大量浸泡豆芽后残留工业保险粉的污水倾入河道,消除人为因素引起水源的污染,保护了环境卫生,受到消费者欢迎。

参考文献

[1] DB 3302/T048—2004. 无公害豆芽 宁波市地方标准[S].
[收稿日期:2007 - 08 - 31]