

木耳出口质量安全风险评估及预防措施综述

张信仁*, 李今中, 江昌木, 林子珍, 张 云

(三明出入境检验检疫局, 三明 365000)

摘 要: 本文根据文献报道的木耳生长特性、配方、生产加工工艺流程以及国内外通报的质量安全问题, 综述分析了木耳出口存在的质量安全风险因素, 提出木耳出口质量安全预防控制措施, 阐述了木耳优质安全生产和可持续发展的方向, 为木耳生产和销售企业提供了有益的文献参考。

关键词: 木耳; 出口; 质量安全; 风险评估; 预防措施

Review on quality and safety risk assessment and prevention measures of black fungus for export

ZHANG Xin-Ren*, LI Jin-Zhong, JIANG Chang-Mu, LIN Zi-Zhen, ZHANG Yun

(Sanming Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Sanming 365000, China)

ABSTRACT: According to research reports, the black fungus growth characteristics, formula, manufacturing process and report of quality and safety problems at home and abroad were reviewed, and the existing quality safety risk assessments which would affect the black fungus export were analyzed, as well as the prevention and control measures for export quality and safety of black fungus were put forward. The direction for the sustainable development of edible fungus quality and production safety were also elucidated and many useful information were offered.

KEY WORDS: black fungus; exports; quality and safety; risk assessment; preventive measures

1 引 言

木耳是一种质地鲜脆、滑嫩爽口、营养丰富的食用菌, 具有多种化学成分和药理保健作用^[1], 深受消费者的青睐。我国是黑木耳的主要生产国, 黑木耳栽培历史悠久^[2], 在我国人工栽培的260多种食用菌中, 黑木耳及白木耳(又称银耳)的产量均居世界第1位, 年产量占世界总产量的60%以上, 出口量占亚洲出口总量的80%。但是自中国加入世贸组织以来, 发达国家对进口食品大幅提高了“非关税技术壁垒”, 使

得我国的食用菌出口遭到了严重挑战, 其中木耳农残和重金属污染问题尤为突出。

近几年美国扣留中国食用菌产品多为含有杂质与腐烂物质、包装规格不合格、农残超标等。欧盟通报我国食用菌产品多为重金属超标、农残超标等原因。2011年被日本通报我国食用菌中主要是二氧化硫和毒死蜱含量超标, 其中木耳占据所通报食用菌的一半^[3]。在国内根据国家监督抽查公报显示: 食用菌检测合格率较低, 其中木耳尤甚。进入21世纪以来, 我国木耳产量一直位居食用菌生产品种前3位,

基金项目: 福建出入境检验检疫局科技项目(FK2012-042)

Fund: Supported by Fujian Entry-Exit Inspection and Quarantine Technology Projects (FK2012-042)

*通讯作者: 张信仁, 高级工程师, 主要研究方向为食品质量安全控制和管理, 药残检测。E-mail: smzhxr@126.com

*Corresponding author: ZHANG Xin-Ren, Senior Engineer, Sanmin Entry-Exit Inspection & Quarantine Bureau, Inspection and Quarantine Building, Dongqian Road, Meilie District, Sanming 365000, China. E-mail: smzhxr@126.com

仅次于平菇、香菇^[4]。因此,对木耳及制品进行质量安全风险排查,根据排查情况提出预防控制措施以减少危害发生,减少我国木耳出口遭遇技术性贸易壁垒,有利于增强我国木耳产品的国际贸易竞争力。

2 木耳生产质量安全风险因素的分析及评估

根据木耳生长特性、配方、生产工艺流程以及国外通报的木耳出口存在的问题,进行分析评估、排查,影响木耳出口的质量安全的因素主要有农残超标和重金属污染、甲醛污染、二氧化硫污染、生物污染及转基因木耳安全隐患,此外含有杂质等不洁物的问题也时有发生。

2.1 农药残留超标

由于木耳栽培大多采用农作物下脚料和木屑为原料,且采用开放栽培方式,较易滋生蚊蝇和病害,因此木耳栽培过程中难免受到病虫害影响,如霉菌、线虫、螨虫等,需要化学药剂进行防治,但滥用农药不仅影响其产量和质量,而且加速病虫害产生抗药性,导致施药量、施药次数和防治成本不断增加,还会造成农药污染食用菌和产地环境,影响人体健康,阻碍食用菌产品出口等严重后果^[5],农药残留已成为木耳产业发展的关键问题。

2.2 重金属污染

木耳中重金属含量的变异系数较大,栽培环境、品种和菌种及栽培技术都会影响重金属在木耳中的积累,镉、砷、汞、铅是常见的重金属污染^[6]。木耳中重金属污染主要来源于外部环境,如环境中受重金属污染的水、土壤,或者是使用了含有重金属的原料、受污染的生产辅料等。不管是哪种来源,一旦木耳受到这些重金属的污染,就会在木耳上附集,当人们摄取这些木耳时,微量的重金属就积累在人体内,积累到一定数量时,会造成人体中毒症状,严重的甚至会致畸、致癌。国外通报的木耳出口存在的问题经常有此项目,因此在木耳出口生产中重金属污染将作重点监控指标。

2.3 甲醛污染

木耳生产过程中一旦发现菌袋被青霉、木霉等杂菌污染时,往往用甲醛进行消毒,因为甲醛不但能有效杀死真菌孢子和细菌芽孢,而且价格便宜,效果好。但是甲醛对人体有刺激,能引发过敏,诱发癌症。

如果木耳中甲醛含量超标,会对人体产生严重危害。

2.4 二氧化硫污染

二氧化硫类物质是木耳加工中常用的漂白剂和防腐剂,在木耳烘烤干制加工过程中,当用熏硫脱色或使用煤、油、柴为燃料时,产生的有害气体被木耳吸附,从而造成二氧化硫含量超标。在干制加工木耳中将作重点监控对象。

2.5 生物污染

木耳在生产、加工、贮存、运输与销售过程中受到有害微生物侵害造成的污染。尤其是在生产环节中,一旦消毒不彻底,很容易受到毒菇和青霉、木霉等霉菌的污染,这些毒菇和霉菌会产生毒素,对人体造成伤害。此外流耳病、菌蚊、跳虫、螨害、线虫、蛞蝓等有害生物也会造成污染。

2.6 转基因食用菌安全隐患

随着转基因技术的发展,有许多专家对木耳品种进行基因改良,以便培育出性状优良的木耳品种,但是转基因木耳外观很难判别,需要通过DNA检测才能判断,目前转基因食品安全存在风险和不确定性^[7]。2012年以来,欧盟已经19次通过预警通报,指出从中国进口的食品中检出非法转基因,而一些欧盟成员国则完全拒绝转基因食品入境,因此出口企业应将其列入安全隐患风险。

2.7 含有杂质等不洁物

近年来,出口干木耳被国外通报不洁物检测现象时有发生,主要由于木耳栽培过程基质复杂,木耳生长形状特别,同时与干制方法、处理过程及验收有关。采用自然晒干或人工烘干前未经清洁处理会有泥沙或其他不洁物沾附在木耳耳片上的质量隐患。

3 木耳生产质量安全预防控制措施

3.1 农药残留超标控制措施

农药在施用后,一般有3种途径在木耳体内形成残留,根据木耳体内形成残留不同途径采取不同的预防控制措施^[5]。

3.1.1 喷雾药液直接持留在木耳表面上进而被吸收

可在栽培过程严格控制用药品种、剂量及施药方式;选用高效、低毒、低残留的药剂;并做到适时、适量,合理使用;同时要避免在农药降解前采摘,这

是急功近利、造成农残超标的最主要环节。做到上述几点此危害可控制。

3.1.2 基质(或土壤)中的农药通过菌丝吸收、再运转到子实体各个部位

用于栽培黑木耳的作物秸秆,在收获前1个月不能施用高毒高残留农药,在使用前经日光暴晒2~3d,粉碎过筛。此危害较复杂,涉及菌种及基质组成、栽培技术及其栽培过程规范控制,需对木耳栽培基质中的农药残留进行检测,确定其安全指标,应作重点监控,将与重金属污染一起分析其预防控制措施。

3.1.3 空气中农药颗粒沉积在菇体表面、继而被吸收入菇体内

对栽培基地环境进行监控评估,空气质量进行检测,确定其安全隐患因子并加以控制。此危害可通过选择基地前对其安全隐患因子进行排查,事先可预防,栽培过程进行监控评估。

3.2 重金属污染控制措施

采用优良品种和菌种,选择安全的生产环境,优化栽培技术可降低木耳重金属含量^[5]。

3.2.1 菌种选择及质量要求

应使用符合2006年3月27日农业部令第62号《食用菌菌种管理办法》规定已登记注册的优良品种,并经过栽培试验证明该品种的种性适应本地区气候条件,抗逆性强、抗杂菌力强,菌丝生长健壮,原基产生整齐,子实体生长快,出耳及转潮快,优质、速生高产的黑木耳品种。使用转基因技术育成的黑木耳菌种,应执行2001年5月23日中华人民共和国国务院令304号《农业转基因生物安全管理条例》的规定。黑木耳菌种的生产过程应符合NY528-2002《木耳菌种生产技术规程》^[8]和NY/T1731^[9]的要求。成品菌种质量应符GB19169^[10]和NY/T1742^[11]的规定。

3.2.2 生产基地选择、内部功能分区和隔离防护要求^[12]

产地环境主要包括大气、水体及土壤等因素。木耳生产基地宜选在地势平坦、向阳避风、水源充足,土质清洁、周围无污染、排水通畅的林地,远离工厂、禽畜场、垃圾场、废菌料堆等,并避开公共场所、公路主干道、生活区、原料仓库。生产区的堆料场、制种、拌料、装袋、灭菌、接种、发菌及出耳区、产品晾晒区、仓库区合理分区。采取基地隔离防护:基地周围建立隔离网、隔离带等,以保护基地,防止外源污染。

3.2.3 优化栽培技术

根据木耳生长习性合理安排生产时间,木耳属中温型菌类,袋栽时要考虑出耳期尽量避开30℃以上高温及18℃以下的低温,以确保木耳质量和产量。一般以春秋季节袋栽为主,也可反季节栽培(室内工厂化栽培,温湿度均可人工控制,其接种的成品率高、出耳整齐,耳片肉厚色深有光泽、质量好,但是成本高)。无论何种方式栽培,其母种、原种、栽培种的生产应严格执行NY528要求。

进行科学筛选培养料:栽培基质污染重金属都将显著加强木耳的重金属富集作用。木耳的栽培基质主要是由木屑、棉籽壳、秸秆、以及麸皮、玉米粉等植物性原料或者一些动物排泄物组成。在选用这些培养料前,必须经检测其重金属和农残指标符合要求后才能进料使用,超过者不得使用。

进行科学合理的配比和栽培过程管理:栽培过程主要危害为重金属、农药残留、亚硫酸盐等有毒有害物质的污染。应做到以下几点要求:①生产用水:培养料配制用水和出耳管理用水应符合GB5749^[13]的要求。喷水中不得随意加入药剂、肥料或成分不明的物质。②肥料:肥料的使用应符合NY/T394-2000中生产A级绿色食品肥料使用准则要求。③安全合理用药:黑木耳原基形成后至采收期不应在子实体上使用农药及生长激素类物质,不应使用活体微生物制剂和非农用抗生素。根据病虫害危害特点有针对性地选择科学的施药方式,使用合适的施药器械,配药时使用标准称量器具。特别要注意黑木耳菌丝对许多药物敏感,容易产生药害现象,不得随意、频繁、超量及盲目施药防治。不应使用的农药应执行NY/T393-2000^[14]中生产A级绿色食品农药使用准则的规定。④肥料、农药等农业投入品的管理:从正规渠道采购合格肥料、农药。农药储藏于专用仓库。仓库应符合安全、卫生、防火、避光、防腐、通风良好等安全条件要求,由专人负责保管,并配有急救药箱、配制量具等,入口处贴有警示标志。肥料应放置于清洁、干燥的地方,与农药隔开存放,不得与黑木耳存放在一起。

3.3 甲醛污染预防控制措施

对培养室进行加湿消毒,摆袋之前室内不用甲醛而改用酒精进行消毒,通过控制空气相对湿度(控制在45%~60%之间),保持室内“通风干燥,宜干勿湿”。

3.4 二氧化硫污染预防控制措施

不使用二氧化硫类物质作为漂白剂和防腐剂;不使用硫磺熏蒸消毒栽培室。在木耳烘烤干制加工过程中,不使用薰硫脱色或使用煤、油、柴为燃料而用电作干制热源,可避免产生的有害气体被木耳吸附,从而控制二氧化硫含量避免超标。

3.5 生物污染预防控制措施

防控原则:按照“以农业防治、物理防治、生物防治为主,化学防治为辅”的综合防控原则,以规范栽培管理技术预防为主^[12]。加强菌种消毒控制管理,确保消毒彻底。

3.6 转基因木耳预防控制措施

加强农业转基因生物安全管理,是推进转基因技术研究与应用的保障。应严格按照《农业转基因生物安全管理条例》要求进行全程安全管理,重视和加强对国外转基因食品相关政策信息的收集和研究,以减少国际贸易摩擦^[7]。

3.7 含杂质等不洁物控制措施

木耳采后要及时将耳蒂清除或清洗干净再进行干制,包装前仔细检查,避免木耳制品有杂质残存;干制后,密封包装贮藏在阴凉、通风处,有条件的最好贮存于冷库中,防止掺水、掺杂现象发生。

其他如木耳包装规格不合格因素:主要是出口企业对输入国相关法规了解不足,内贸企业对我国预包装食品相关标准规定掌握不够,应加强培训学习。

4 木耳加工生产过程中的危害控制及预防措施

木耳加工出口目前以速冻和干制为主,干制木耳工艺简单,危害控制主要是二氧化硫及杂质等不洁物残留,预防措施简单易行,在上述3.4和3.7中已阐述。下面主要阐述速冻木耳加工生产过程中的危害控制及预防措施。

4.1 速冻木耳工艺简介

速冻木耳是以新鲜、无病虫害、无污染的黑木耳为原料,产品经过浸泡清洗、修整处理、切丝、清洗、杀青、速冻等工艺制作而成的冷冻食品,加工工艺较复杂,危害控制项目和环节多,必须通过建立危害分析与关键控制点 HACCP(Hazard Analysis and Critical

Control Point)体系,进行系统控制和预防。

4.2 速冻木耳生产危害控制及预防措施^[15]

依据速冻木耳生产工艺及原辅料组成,速冻木耳生产不涉及过敏源及过敏物,因此仅从化学因素、物理因素、生物因素3个方面引起的危害进行分析确定其关键控制点,提出预防措施即可。① 化学因素:确保木耳必须来自备案的原料基地所产,其农残、重金属等化学因素检测合格(关键控制点 CCP1);② 物理因素:每箱成品均须经过金属探测器进行检测(关键控制点 CCP2: Fe: $\phi \leq 1.5$ mm: Sus: $\phi \leq 2.0$ mm),出现警报蜂鸣时,必须立即开箱检查,直至安全通过的控制措施;③ 生物因素:木耳在生产加工、贮存、运输与销售过程中有可能受到有害生物侵害造成污染,以3 mm木耳丝速冻加工为例设置关键控制点 CCP3 技术参数:杀青温度 ≥ 90 °C,杀青时间 ≥ 60 s。

5 结 语

对木耳等食用菌农产品质量安全从农田到餐桌全程的有效控制既是木耳产业可持续发展的方向,也是提高我国食用菌产品质量安全和国际竞争力的必经之路。通过分析评估木耳出口质量安全风险各因素,关键在于农药残留和重金属污染的控制,它贯穿于食用菌生产到消费的整个链条。作为整个食物链的基础,食品原料生产过程不仅是农药和重金属造成污染的第一个环节,也是最容易受到农药和重金属污染的薄弱环节。食用菌产业要持续健康发展并融入国际市场,必须认真分析评估影响其质量安全的各种因素,有的放矢地采取相应预防控制措施,通过发展农业产业化龙头企业带动、工厂化规模化栽培,加上规范化操作、集约化经营,将更加有利于质量安全的监控,建立食用菌安全生产全程质量控制数据库^[16],从而建立追溯制度。

参考文献

- [1] 张永才. 木耳的化学成分及药理作用的研究进展[J]. 中国医药指南, 2011, 9(26): 201-202.
Zhang YC. The chemical composition of black fungus and the research progress of pharmacological action [J]. China Med Guide, 2011, 9 (26): 201-202.
- [2] 潘崇环, 林细梅. 新编银耳、黑木耳、毛木耳优质高产栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 46-47.
Pan CH, Lin XM. New white fungus, black fungus, black fungus

- MAO good quality and high yield cultivation techniques [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1998: 46–47.
- [3] 史亚千, 刘晓金. 技术性贸易壁垒对我国食用菌出口的影响[J]. 中国检验检疫, 2012, 7: 31–32.
- Shi YQ, Liu XJ. Technical barriers to trade impact on the export of edible fungi in our country [J]. China Inspect Quarant, 2012, 7: 31–32.
- [4] 张俊飏, 李波. 对我国木耳产业发展现状与政策思考[J]. 华中农业大学学报, 2012, 5: 14–20.
- Zhang JB, Li B. Current situation of the development of edible fungus industry of our country and policy thinking [J]. J Huazhong Agric Univ, 2012, 5: 14–20.
- [5] 杨慧, 赵志辉, 王瑞霞, 等. 食用菌中农药残留安全及风险预测[J]. 食用菌学报, 2011, 18(3): 105–110.
- Yang H, Zhao ZH, Wang RX, *et al.* Pesticide residues in edible safety and risk prediction [J]. J Edible Fungi, 2011, 19 (3): 105–110.
- [6] 熊园园. 影响木耳重金属富集作用的因素[J]. 科技与生活, 2012, 5: 197.
- Xiong YY. Factors influencing the agaric heavy metal enrichment [J]. J Life Sci Technol, 2012, 5: 197.
- [7] 赵建春, 张 鹏. 转基因食品安全管理技术研究和进展[J]. 食品与机械, 2013, 2: 261–264.
- Zhao JC, Zhang P. Research and development on management of trans-genetic food [J]. Food Mach, 2013, 2: 261–264.
- [8] NY528 - 2002 木耳菌种生产技术规程[S].
- NY528–2002 The black fungus strains production technology regulations [S].
- [9] NY/T1731 食用菌菌种良好作业规范[S].
- NY/T1731 Edible fungi strains of good working standard [S].
- [10] GB19169–2003 黑木耳菌种的生产、流通和使用标准[S].
- GB19169–2003 The black fungus strains of production, circulation and use standard [S].
- [11] NY/T1742–2009 食用菌菌种通用技术要求[S].
- NY/T1742–2009 The edible fungus strains of general technical requirements [S].
- [12] 万鲁长, 刘广建, 程红兵, 等. 良好农业规范林地黑木耳生产技术规程[J]. 山东农业科学, 2012, 44 (6): 121–124.
- Wan LC, Liu GJ, Cheng GB, *et al.* Good agricultural practice of woodland black fungus production technology regulations [J]. J Shandong Agric Sci, 2012, 44 (6): 121–124.
- [13] GB 5749–2006 生活饮用水卫生标准[S].
- GB 5749–5749 The life drinking water hygiene standards [S].
- [14] NY/T393–2000 绿色食品农药使用准则[S].
- NY/T393–2000 The green food of pesticide use standard [S].
- [15] 张信仁. HACCP 在速冻木耳生产中的应用[C]. 第十一届全国 HACCP 应用与认证研讨会入选论文集, 2013, 106.
- Zhang XR. HACCP application in the production of quick-frozen black fungus [C]. 11th National HACCP Application And Certification Conference Proceedings, 2013, 106.
- [16] 管道平, 胡清秀. 食用菌药残留限量与产品质量安全[J]. 中国食用菌, 2008, 27(2): 3–6.
- Guang DP, Hu QX. Edible fungus medicine residue limits and the product quality and safety [J]. Chin Edible Fungus, 2008, 27 (2): 3–6.

(责任编辑: 赵静)

作者简介



张信仁, 高级工程师, 主要研究方向为食品质量安全控制和管理, 药残检测。
E-mail: smzhxr@126.com