

doi:10.3969/j.issn.2095-6002.2016.02.003

文章编号:2095-6002(2016)02-0018-06

引用格式:郑森,岳红卫,钟其顶.白酒质量安全风险及其控制[J].食品科学技术学报,2016,34(2):18-23.



ZHENG Miao, YUE Hongwei, ZHONG Qiding. Safety risk and its control of Chinese white spirits[J]. Journal of Food Science and Technology, 2016,34(2):18-23.

白酒质量安全风险及其控制

郑森, 岳红卫, 钟其顶*

(中国食品发酵工业研究院/全国食品发酵标准化中心, 北京 100015)

摘要:近年来,白酒的质量安全问题日益凸显,给白酒行业造成巨大的经济损失的同时,也给消费者的健康带来重大威胁。从可能影响白酒质量的酿造原料、酿造过程、包装接触材料、产品信息真实性等4个方面进行了综述,并提出相应的控制措施及建议对策。

关键词:白酒;质量安全;控制措施;对策

中图分类号: TS262.3

文献标志码: A

白酒是我国特有的一种蒸馏酒,是以粮谷为主要原料,用大曲、小曲或麸曲及酒母等为糖化发酵剂,经蒸煮、糖化、发酵、蒸馏而制成的饮品^[1]。作为传统食品,白酒行业在近几年的食品质量安全事件中面临着不小的考验。特别是2012年白酒塑化剂事件的发生,对行业发展造成了不可忽视的影响。随后的邛崃勾兑事件、甜味剂问题、年份白酒问题、散装白酒中毒事故等质量安全事件的接连发生,折射出当前我国白酒行业发展仍然存在诸多问题。因此,分析白酒行业的质量安全问题,并针对问题提出控制和应对措施,对于保障消费者饮用安全和促进白酒行业可持续发展都是大有裨益的。

白酒行业的质量安全问题,概括起来主要包括酿酒原料中的农药残留和真菌毒素污染问题,酿造过程中的甲醇、氰化物、氨基甲酸酯、生物胺、醛类、高级醇等代谢产物,包装和接触性材料带来的重金属、塑化剂污染等问题,以及成品酒中的食品添加剂、酒精来源、年份、产地等属性的真实性问题。

1 酿造原料的安全风险

白酒的主要酿造原料包括高粱、大米、小麦、玉米等。这些粮谷类原料在生长和储存过程中,不可

避免的要施用部分杀虫剂、除草剂等农药;同时,湿热的环境、加工破碎等不利因素也易造成微生物生长和真菌毒素的产生。农药残留和真菌毒素污染在植物体或果实中,并在酿酒过程中迁移进入酒体,从而给酿酒行业带来潜在的安全风险。

1.1 农药残留

作为现代农业生产中不可或缺的投入品之一,农药在控制植物病虫害、保障粮食产量方面发挥了巨大作用。但是,由于超限量或者不合理使用农药,也给食品安全和环境健康带来威胁。现代医学研究证明,在致癌因素中,有毒有机物(主要为农药)约占60%以上。我国是农药生产和使用大国,农药用量居世界首位,每年达130万t,是世界平均水平的2.5倍^[2],受农药污染的耕地面积达1.36亿亩(9.07万km²)。由于农药品种结构不合理,加上有些使用者违反规定,不合理使用农药,致使我国农药残留问题比较突出。一是在蔬菜、瓜果上使用高毒农药,采摘后短时间内食用引起急性中毒事故。二是农产品中农药残留量超过最大允许限量(MRL值),长期食用会引起慢性中毒。目前,国家标准对白酒中农药残留限量未作要求,但对其原料具有严格的规定。GB 2763—2014《食品安全国家标准食

收稿日期:2016-01-01

作者简介:郑森,男,高级工程师,主要从事食品标准化研究方面的工作;

*钟其顶,男,高级工程师,博士,主要从事食品标准化研究和食品安全风险评估方面的工作。通信作者。

品中农药最大残留限量》明确了387种农药3650项最大残留限量值,其中对高粱、大米、小麦、玉米等酿酒原料都做了相应的农药残留限量要求。但是,由于世界上经常使用的农药品种达500多种,数量巨大。农药施用除造成直接污染外,通过土壤、大气、水源等媒介造成的间接污染更加具有不确定性,酿酒企业在对农药风险的全面监测上存在困难。

为防止农药使用造成的酿酒原料污染,保障终产品的质量安全,酿酒企业迫切需要更多的借助国家层面力量,对农业生产中关于农药施用的系统性风险进行有效管控;同时,相关企业应采取措施确保上游原料种植农户规范农药的使用,降低高毒农药用量,加强环境污染的监测与环境保护,加强对原料的进厂检验和储存管理,从而为优质原料的生产打下基础,保障最终产品质量安全。

1.2 真菌毒素污染

真菌毒素广泛存在于以粮谷为原料的食品和饲料中,对人畜危害较大。目前已确定了由350种真菌产生的300种以上的真菌毒素。从我国大规模普查食品霉菌污染资料来看,我国粮食中黄曲霉毒素的污染情况南方比北方严重,沿海地区比内地严重。各种粮食中玉米和花生污染比大米、小麦和豆类严重。我国GB 2761—2011《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》规定,无论国家是否制定了相应的真菌毒素限量,食品生产和加工者均应采取措施,使食品中真菌毒素的含量达到最低水平。根据资料分析,世界主要国家的真菌毒素限量标准要求正在逐步完善和具体化,并呈现出限量指标全球趋于一致的趋势;同时,出于全食物链控制的考虑,各国对真菌毒素的限量标准制修订已经扩展到饲料领域。

因此,为严格控制白酒中可能存在的真菌毒素污染,行业、企业应积极建立自己的真菌毒素污染控制与监测体系。通过政策和经济手段引导,鼓励农民选育对真菌抗性大的作物品种。在农作物生长期,喷洒低毒低残留杀菌剂来控制真菌病害,减少真菌污染。同时,着重改善收储粮食的存储条件,减少贮存过程中真菌污染。并采取有效的脱毒技术,来降低粮食中的真菌污染。以保证原料、终产品和副产品的安全性。

2 酿造过程代谢污染物的安全风险

在白酒的酿造过程中,会产生一些有害的发酵

副产物,如甲醇、氰化物、氨基甲酸乙酯、生物胺、醛类、高级醇等,这些物质有可能会随着蒸馏工艺最终进入酒体,如果控制不当,超过相应限量指标要求,就有可能危害人体健康。

2.1 甲醇和氰化物

甲醇和氰化物是我国蒸馏酒产品食品安全国家标准中严格控制的安全指标。甲醇的主要来源是酿造原辅材料中果胶质的甲氧基分解,尤以谷糠、薯类和水果为原料酿造的酒,甲醇含量更高^[3];此外,一些不法分子使用工业酒精勾兑白酒,其甲醇含量更是远远高于安全限量要求。氢氰酸(HCN)是由木薯等酿酒原料中的生氰糖苷水解产生的,氢氰酸属于窒息性毒物,能阻断人的呼吸链,使人代谢严重受损而死亡。白酒中氰化物超标可能是生产者直接使用不符合规定的原料加工或用木薯为原料的酒精勾调制成成品白酒上市出售,也可能是生产工艺去除氰化物不彻底造成。GB 2757—2012《食品安全国家标准 蒸馏酒及其配制酒》中对甲醇的限量要求为0.6 g/L,对氰化物(以HCN计)的限量为8.0 mg/L。相比国外蒸馏酒产品,上述指标的设置比较严格,能够充分保障我国白酒产品的质量安全。

对于甲醇的控制,可以通过选用低果胶质含量的原料、降低原辅料蒸煮压力并增加排放气次数、对原料进行堆积和浸泡处理等措施降低白酒中甲醇的含量^[4],或者利用分子筛吸附、二氧化钛催化照射等手段尝试除去,但其适用性有待进一步研究。对于氰化物,一是可以通过控制生氰糖苷的含量来减少HCN的生成,如减少木薯使用量;充分浸泡使生氰糖苷溶出。二是通过选育对氰化物降解率高的酵母菌,在酒精发酵阶段将氰化物分解。

2.2 氨基甲酸乙酯

氨基甲酸乙酯(ethyl carbamate, EC),也称尿烷,是近年来在发酵食品中发现普遍存在的代谢污染物,普遍存在于饮料酒(烈酒,葡萄酒,啤酒,黄酒)、面包、酱油和酸奶中,含量级别在ng/L至mg/L之间。1999年,EC被国际食品法典添加剂和污染物委员会(Codex Committee on Food Additives and Contaminants, CCFAC)列入潜在食品安全优先风险评估的物质名单,引起了国际社会广泛关注^[5]。2004年,美国毒理学研究计划(National Toxicology Program, NTP)将EC列入“潜在引起癌症的物质”名单^[6]。2010年,国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)对EC进行了

重新评估,将其列入 Group 2A 组,与铅、汞并列,意味着其对人类有致癌作用^[7]。通过多年的研究,我国已经制定了《黄酒中氨基甲酸乙酯预防控制措施指南》国家标准,为我国黄酒中 EC 的预防控制提供了方向。同时,“酒类氨基甲酸乙酯限量国家标准”也正在制定过程中。

EC 是由前体物质(如氢氰酸、尿素、L-瓜氨酸、氨甲酰天冬氨酸)和乙醇反应生成的。因此 EC 的前体物质的含量将决定酒中的潜在 EC 含量,而温度、光照等环境条件也会影响饮料酒中 EC 的实际生成量。国际上主要围绕着原料、发酵、贮存等环节系统开展 EC 预防控制技术措施研究。目前主要的控制措施包括控制原料中特定氨基酸(如精氨酸)含量,筛选特定功能性微生物菌株,添加酸性脲酶降低尿素含量,调节生产和贮存环节参数等。

2.3 生物胺

生物胺主要来源于氨基酸的脱羧基产物,微量的生物胺是人体的正常活性成分,但当摄入过多的生物胺时,会引起头痛、恶心、心悸等反应,严重的还会危及生命^[8]。许多国家已经制定了鱼及鱼制品中组胺的限量指标。到目前为止,在其他食品或酒精饮料中没有关于生物胺的具体限量标准^[9]。

白酒的酿造采用开放式发酵,在此过程中,无法避免杂菌的侵入。这样,只能尽量从生产过程上来监控生物胺的含量变化,建立相应的检测方法和监控手段,以确保终产品中的生物胺含量处于较低的状态。

2.4 醛类

醛类物质是饮料酒中的重要风味物质之一,其在饮料酒中的含量对酒的风味影响较大。但同时,甲醛、乙醛等醛类物质本身对人体健康具有潜在危害,如甲醛是公认的变态反应原,具有“三致”毒性(致癌、致畸、致突变),名列我国有毒化学品优先控制名单第二位,被国际癌症研究机构确认为 I 类致癌物^[10];乙醛毒性仅次于甲醛,相当于乙醇的 83 倍。IARC 认为乙醛可能对人类致癌,将其列入 Group 2B 类。一定量的乙醛对人体有强烈的刺激性,经常饮用乙醛含量高的酒,容易产生酒瘾。不同国家对不同饮料酒中的醛类限量要求差别较大,如韩国规定 Soju(烧酒)、白兰地、威士忌、普通蒸馏酒中的醛类限量为 700 mg/L,俄罗斯对伏特加中的醛类限量要求为 3.2 mg/L,欧盟规定农业来源的乙醇中醛类的最大含量不得超过 5 mg/L(100%乙醇),

墨西哥龙舌兰酒醛类限量为 400 mg/L(100%酒精)。我国酒类标准体系中并未对醛类有明确限量要求,仅对优级伏特加规定限量为 4 mg/L,特级食用酒精中醛类含量应小于 1 mg/L。

目前,在白酒的蒸馏过程中,根据甲醛浓度的馏出规律:酒尾甲醛浓度 > 酒头甲醛浓度 > 酒身甲醛浓度,而采取的摘酒过程——“掐头去尾”工艺能有效控制白酒中甲醛等醛类物质的浓度^[11]。

2.5 高级醇

高级醇,也叫杂醇油,是酵母发酵的一种副产物,也是白酒中不可缺少的香味组分。发酵过程中生成高级醇的产量,与加水量、加曲量、加糠量和投粮量等工艺因素有关^[12]。如果白酒中高级醇含量过高,饮用者会出现神经系统充血、头痛等症状。目前,发达国家和地区在有关饮料酒的标准或法规中均未对蒸馏酒中“高级醇”含量进行限制,自 2006 年起,我国相关标准也取消了对高级醇的限量要求^[13],这是国家标准向国际通用标准的一种靠拢。虽然高级醇的微弱毒性不足以为其做限量标准,但在人们越来越注重健康的今天,白酒的适口性及饮用后的体验也更多地被关注。如何有效地降低酒中高级醇含量,已经成为白酒生产的一个必然趋势^[14]。

有研究表明,发酵过程中酒曲、酵母、蛋白酶、糖化酶、淀粉酶等的适量添加,均能够显著降低高级醇的形成。

3 包装材料带来的外源污染风险

食品接触性材料及制品的质量安全直接影响着食品的质量安全水平。美国、欧盟等发达国家和地区研究结果表明,与食品接触的生产工具、管道、储罐、餐厨具和包装容器中的有害元素、有毒物质已经成为食品污染的重要来源之一。

3.1 塑化剂

以邻苯二甲酸酯类、双酚 A 为代表的一类塑料添加剂,是当前世界范围内普遍关注的热点问题。台湾塑化剂风波、酒鬼酒塑化剂事件、婴幼儿奶瓶双酚 A 问题,使塑化剂成为食品行业因包装和接触材料带来的重大食品安全风险之一。在酒鬼酒爆出塑化剂问题后的 4 天里,不包括酒鬼酒在内的 13 家上市白酒企业,市值蒸发高达 447 亿元^[15]。作为一种外源污染物,邻苯二甲酸酯类是目前使用量最大的

塑化剂^[16]。目前,各国在不断通过各种立法手段加大对包括邻苯二甲酸酯类在内的塑化剂的使用限制。2014年,国家食品安全风险评估专家委员会也专门针对白酒中塑化剂问题发布了风险评估报告,结果认为,白酒中DEHP和DBP的含量分别在5 mg/kg和1 mg/kg以下时,对饮酒者的健康风险处于可接受水平^[17]。

对于白酒来讲,其生产过程中可能带来塑化剂污染的主要来源包括:接触到的塑料制品(如酿酒原料堆积发酵时覆盖的塑料薄膜、储酒容器、酒瓶盖内的塑料垫圈、塑料管道等),与酒体接触的合成软木塞(合成塞、复合软木塞等),包装上的涂料、橡胶制品、黏合剂和密封剂,以及新工艺白酒和配制酒生产中可能使用到的香精、香料等添加剂,均可能带入塑化剂污染^[18]。对这些因素和环节进行有效控制,减少或杜绝相关材料、物质和容器具的使用,是降低白酒中塑化剂风险的有效措施。

3.2 重金属

白酒中可能存在的重金属污染包括铅、镉、汞、砷、铜等数十种。一般是通过蒸酒器具、输酒管道、储酒容器等途径与酒体发生接触,从而造成污染^[19];也有可能是从被重金属污染的酿酒原料和加浆水中带入到终产品^[20]。GB 2762—2012《食品安全国家标准 食品中污染物限量》对白酒中污染风险最高的铅提出了更严格的要求,其限量值降为0.5 mg/kg。对于饮料酒来说,铅污染的来源包括酒体可能接触到的含铅涂层、设备、包材等,例如管道系统和铅焊设备;含铅染料上色的彩色塑料袋和包装纸;带铅衬的酒瓶盖;以及用于包装或贮藏酒液的铅釉陶器、铅玻璃或含铅金属容器等。

白酒重金属污染的控制着重于预防,如将生产设备和贮酒容器换成不锈钢材料,严格把关原料和加浆水的质量等。对于重金属已污染且含量过高的白酒,可利用生石膏、麸皮或果胶进行处理,使酒中的重金属盐凝集而共同析出^[21],但可能对白酒风味造成一定影响,因此对已污染的白酒进行重蒸处理效果更好,不仅有更好的重金属除杂效果,还可最大限度地保留原始风味。

4 白酒的产品真实性

白酒作为一种嗜好性消费品,其品牌、生产工艺、产地、年份等信息对消费者的购买倾向往往起到

决定性作用,维护相关产品信息的真实性,对保护消费者利益,促进市场公平竞争具有重要意义。

4.1 食用酒精和食品添加剂

食用酒精和食品添加剂的使用问题是我国白酒行业的焦点问题之一。根据相关标准规定,传统固态法白酒生产中不允许外加食用酒精和食品添加剂,液态法白酒可以使用食用酒精,并添加食品添加剂进行调味和调香,添加限量执行GB 2760—2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》要求。目前,少数企业在利益驱动下,所生产的液态法白酒和固液法白酒没有按实标注食用酒精和食品添加剂项,并将食用酒精勾兑的白酒标注为纯粮固态酿造产品。主要原因之一是目前我国在白酒产品真实性检测技术方法标准化方面还存在不足,无法解决诸如“纯粮酿造和食用酒精勾兑白酒的本质区别”等的鉴别问题。另外,关于白酒添加甜味剂问题,根据国家食品药品监管总局2014年白酒专项监督抽检结果显示,在全年30个省(区、市)1147家生产企业的3000批次抽检样品中,检出违规添加甜蜜素、糖精钠、安赛蜜等甜味剂样品108批次,占抽检样品总数的3.6%,虽然存在其他原辅料带入的可能性,但也有可能是生产企业为降低成本,在产品中添加甜蜜素、糖精钠、安赛蜜等甜味剂来调节口感造成的^[22]。

4.2 年份和产地

年份和产地是中国白酒,特别是知名白酒品牌榜自身产品质量的重要指标。中国白酒历来讲究年限和产地,“酒是陈的香”、“好山好水酿好酒”的说法也由来已久。近年来,众多酒企业为适应消费者的心理需求,纷纷推出年份酒。同时,也加大了对原产地域、地理标志等概念的宣传运用。据中国酒业协会统计,目前市场上标注“陈酿”概念的知名白酒品牌包括茅台、五粮液、泸州老窖、酒鬼、郎酒、西凤酒、汾酒等十几个^[23],已获得国家地理标志保护的白酒产品超过70个^[24]。这些品牌和企业,在我国白酒行业中起到引领和带头作用,应该得到更多的技术支撑和保护。但囿于我国白酒行业在技术、资源、鉴别等方面的储备不足,目前还无法有效辨别年份白酒、产地白酒在质量等级上的差异^[25],从而给不法企业借用概念虚假宣传带来机会,造成市场行为不规范和消费者认知上的混乱,不利于白酒行业长远健康发展。

对于上述白酒产品真实性问题的控制,除了通过建立一套行之有效的产品溯源和质量保证体系

外,最关键的手段则是开发出一系列能够有效鉴别酒精来源、产地、年份信息的检测方法,配合政府部门的强力监管,从而对不法企业造成有效震慑,保障合法企业和消费者的利益。

5 对策及展望

2013年,中国酒业协会启动了“品质诚实、服务诚心、产业诚信”的“中国白酒3C计划”,北京工商大学、江南大学、中国农业大学、中国食品发酵工业研究院等研究所参与其中,茅台、五粮液等几十家白酒企业贡献力量。通过持续的研究,在解决包括添加食用酒精的鉴别、添加食品添加剂的鉴别、年份酒的鉴别、有害微生物的检测、农药残留的风险监测,及行业关注的食品安全重点问题(如酒中EC、白酒中塑化剂、龙舌兰酒中的甲醇等酒类相关风险评估和标准制定工作)取得了重大进展。上述工作对重塑消费者对白酒的认知提供了技术保证。

为进一步加强白酒行业对质量安全问题的重视和解决力度,提升消费者对白酒行业的认知和信赖,推动我国白酒产业健康、持久发展,建议从以下方面开展工作。

5.1 继续加大技术研究投入力度,快速提升行业整体质量安全风险控制与应对能力

应积极发挥行业协会、科研院所、生产企业的各方资源优势,加大对重点问题的研究力度,对制约行业发展,涉及基础理论的难点和热点问题进行攻坚,积累关于酿造微生物鉴定与评价、生产过程快速检测与监控技术、感官品评技术、真实性识别技术等研究,做好基础数据积累和储备,推动标准体系建设和完善,规范行业行为,提升行业应对质量安全风险的能力。

5.2 严格落实白酒生产企业主体责任,从源头保障白酒质量安全

企业应严格依照法律法规、食品安全标准和生产许可条件组织生产,落实对已发现的质量安全问题的整改措施,不使用非食品原料生产白酒,严禁超范围超限量使用食品添加剂,加强白酒出厂检验,严格规范标签标注行为,通过建立质量安全授权人等制度,落实白酒生产企业的主体责任,从源头保障白酒的质量安全。

5.3 加强政府监管,严厉打击违法违规行为

政府部门应严格审核白酒企业资质,逐项

排查白酒行业存在的质量安全风险隐患,针对重点问题开展监督抽检和风险监测,严厉打击违法违规行为。通过严格高效的监管措施和手段,保障市场公平有序运行。

5.4 积极发挥行业协会作用,做好行业自律

应积极发挥行业协会在资源整合、服务政府与企业、提供信息与技术交流等方面的平台作用,在涉及质量安全领域行业共性问题方面,协调多方力量,集中开展专题、专项技术研究,积极与公众、媒体开展食品安全风险沟通与信息交流,督促行业企业落实质量安全责任,做好行业自律工作。

致谢:

本文是中国酒业协会“中国白酒3C计划”的阶段成果,由协会理事长王延才教授提出框架,并给予具体指导完成的,在此特别表示感谢。

参考文献:

- [1] 王凤丽. 关于低度浓香型白酒几个问题的探讨[J]. 酿酒科技, 2007(8): 105-108.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会. 饮料酒分类: GB/T 17204—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008: 6, 26.
- [3] 高冉. 气相色谱—质谱法快速筛查地下水中94种农药多残留[D]. 北京: 中国地质科学院, 2014.
- [4] 王睿智. 如何控制白酒中甲醇的含量[J]. 质量天地, 2003(12): 12-13.
- [5] 杜连起. 降低白酒中甲醇含量的措施[J]. 食品工业, 1994(1): 32.
- [6] MIYAGAWA K, SUMIDA M, NAKAO M, et al. Purification, characterization, and application of an acid urease from *Arthrobacter mobilis* [J]. Journal of Biotechnology, 1999, 68(2/3): 227-236.
- [7] World Health Organization. Summary and conclusions of the sixty-fourth meeting of the joint FAO/WHO expert committee on food additives[M]. Rome: WHO, 2005.
- [8] IARC Working Group. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: alcohol consumption and ethyl carbamate [M]. LYON: World Health Organization, 2010: 28.
- [9] 邹阳. 高盐稀态酱油生产过程中生物胺的形成机制及发酵调控研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2012.
- [10] IARC. Formaldehyde, 2-butoxyethanol and 1-tert-butoxypropan-2-ol [M]. Geneva: WHO Press, 2006.
- [11] 朱梦旭, 范文来, 徐岩. 我国白酒蒸馏过程以及不同年份产原酒和成品酒中甲醛的研究[J]. 食品与发酵

- 工业, 2015, 41(9): 153 - 158.
- [12] 罗惠波, 苟云凌, 叶光斌, 等. 影响白酒中高级醇生成的工艺条件研究[J]. 中国酿造, 2011(8): 87 - 90.
- [13] 国标委农轻函[2006]58号《蒸馏酒与配制酒卫生标准》第2号修订单[EB/OL]. (2006-11-27)[2016-01-01]. <http://www.docin.com/p-1470022935.html>.
- [14] 罗惠波, 苟云凌, 饶家权, 等. 酶制剂对浓香型白酒发酵过程中高级醇生成的影响[J]. 四川理工学院学报(自然科学版), 2011, 24(2): 186 - 189.
- [15] 佚名. 白酒股市值4天蒸发447亿[N/OL]. 新京报, 2012-11-23[2016-01-01]. <http://www.bjnews.com.cn/finance/2012/11/23/235244.html>.
- [16] 郑校先, 俞剑癩, 冉宇舟, 等. 白酒“塑化剂”食品安全风波分析及白酒包装材料问题[J]. 酿酒科技, 2013(10): 62 - 64.
- [17] 国家卫生和计划生育委员会. 白酒产品中塑化剂风险评估结果[EB/OL]. (2014-06-27)[2016-01-01]. <http://www.nhfc.gov.cn/sps/s3586/201406/56bb60ed2702421fbf3d5e862a975fcf.shtml>.
- [18] 徐岩, 王栋, 刘俊, 等. 一种降低酒精饮品中氨基甲酸乙酯的集成控制方法: CN102925334A[P]. 2013-02-13.
- [19] 张自军. 浅析白酒中铅含量超标原因及解决措施[J]. 酿酒科技, 2007(3): 73 - 74.
- [20] 程劲松, 李春扬. 白酒质量控制技术的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2014(7): 2248 - 2262.
- [21] 金娜, 印万忠. 铅的危害及国内外除铅的研究现状[J]. 有色矿冶, 2006(s1): 114 - 118.
- [22] 张俭波, 曹雁平. 关于酒类产品中的甜蜜素[EB/OL]. (2014-11-26)[2016-01-01]. <http://www.cfd.gov.cn/WS01/CL1679/109860.html>.
- [23] 中国酒业协会. 中国白酒年份酒研究[R/OL]. (2008-01-01)[2016-01-01]. http://wenku.baidu.com/link?url=BmVcU3ZfKTabjesNzYHeOkYoHH-CU1EnbGu4JKlaORpNexsubAr0j9y-aYIL8uCwg_Y4F-KL-I2eXMu11-kCZtju1i-qxtIe1LY7yxSopnVi3.
- [24] 国家质量监督检验检疫总局. 地理标志产品保护网站公告查询[EB/OL]. [2016-01-01]. <http://kjs.aqsiq.gov.cn/dlbzcpbh wz/ggcx/>.
- [25] 杨涛, 李国友, 庄名扬. 中国白酒“年份酒”鉴别方法的研究[J]. 酿酒, 2008, 35(5): 33 - 38.

Safety Risk and Its Control of Chinese White Spirits

ZHENG Miao, YUE Hongwei, ZHONG Qiding*

(China National Research Institute of Food and Fermentation Industries/

China National Standardization Center of Food and Fermentation, Beijing 100015, China)

Abstract: In recent years, the quality and safety incidents of Chinese white spirits has happened from time to time, which bring huge loss for the Industry and also become a major threat to the health of consumers. The factors may affecting Chinese white spirits' quality and safety were reviewed, including brewing raw materials, brewing process, packaging contact materials, product information authenticity. Meanwhile, the corresponding control measures and countermeasures were pointed out.

Key words: Chinese white spirits; quality and safety; control measures; countermeasures

(责任编辑:李 宁)