

专论

马文广, 周义和, 宋碧清, 等. 我国烟草种子质量控制体系的构建 [J]. 中国烟草学报, 2019, 25 (6). MA Wenguang, ZHOU Yihe, SONG Biqing, et al. Construction of quality control system of tobacco seed in China [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2019, 25(6). doi: 10.16472/j.chinatobacco.2018.394

我国烟草种子质量控制体系的构建

马文广¹, 周义和², 宋碧清¹, 刘相甫², 张宇晓²

1 玉溪中烟种子有限责任公司, 云南玉溪 653100;

2 中国烟叶公司, 北京 100055

摘 要: 系统阐述了我国烟草种子质量控制体系的发展历程。针对当前烟草种子质量监控工作存在的主要问题, 基于“互联网+种子技术”理念, 构建了涵盖种子生产、加工、质量检验、贮藏、销售及全过程的质量控制追踪和服务体系。该系统的功能有: 1) 种子质量相关信息收集汇总、分析处理、查询输出, 向烟草种子生产经营者提供种子身份的追踪和控制等服务; 2) 向烟草公司提供烟草品种布局服务; 3) 向烟区种子管理和技术人员提供烟草包衣丸化种子质量信息、品种特征特性查询服务。该体系的应用进一步提升了我国烟草种子质量管理水平。

关键词: 烟草种子; 质量控制; 构建

种子是农业生产的源头和基础。一个国家或地区种子质量及技术含量的高低, 直接体现其与世界同行业的实力与话语权。谁掌握了高质量、高技术含量的种子和资源, 谁就把握了高质量发展的主动权。质量控制体系是为满足产品的质量要求, 而实时进行的质量测量和监督检查系统。完善的种子质量控制体系是从源头上对种子质量进行全过程、全批次的监控和评价, 强调对种子生产加工过程的管理和对种子质量的可溯源性, 强调服务意识。种子质量控制体系的应用有利于种子质量的提高, 有利于维护种子市场的可持续发展, 有利于提高企业参与国际市场的竞争力^[1]。随着国家对种子质量的日益重视以及信息技术的快速发展, 为实现种子质量从“农田到农田”的有效控制, 一些单位开展了种子质量可追溯管理系统方面的研究^[2-3], 甘肃省农科院建立了种子质量全程跟踪与追溯系统^[4], 廊坊市种子管理站构建了种子溯源与监管系统^[5]。

国内外在烟草种子质量控制的研究仅见烟草种子生产加工技术方面^[6-13], 对种子质量追踪技术、种子质量控制硬件平台建设等方面未见报道, 种子质量控

制体系缺乏系统性。本文通过回顾我国烟草种子质量控制体系的发展历程, 结合国家局科技重点项目“烟草种子质量关键影响因素研究与质量控制体系构建”的研究成果, 阐述了烟草种子质量控制体系的构架和功能, 旨在为加强和提升我国烟草种子质量监管提供保障。

1 我国烟草种子质量控制体系的发展历程

我国烟草种子管理工作主要发展进程, 大致可分为三个阶段: 一是自由发展阶段(20世纪50~70年代), 二是规范发展阶段(20世纪80~90年代), 三是产业化发展阶段(2000年至今)。

20世纪70年代以前, 全国烟草种子工作主要围绕“四自一辅”管理经营模式开展, 一度呈现松散式多杂乱局面, 种子质量意识缺乏, 没有一套成文的标准规定对烟草种子生产经营及种子质量进行统一规范管理, 种子质量控制几乎为空白^[14]。

1979年1月, 全国供销合作总社棉麻烟局、农林部农业局、轻工业部食品局在北京召开提高烤烟质量座谈会, 会上拟定了《烤烟良种工作试行方案》。

作者简介: 马文广(1972—), 研究员, 主要从事烟草种子及育种研究, Email: zhongzima@163.com

通讯作者: 周义和(1973—), 高级农艺师, 主要从事全国烟叶生产及种子管理, Email: zhouyh@tobacco.gov.cn

收稿日期: 2018-12-18; **网络出版日期:** 2019-11-18

提出“种子生产专业化、加工机械化、质量标准化、品种布局区域化,国家集中繁种,统一供种,由各级种子公司经营”的“四化一供”工作方针,规定了种子质量标准^[15],进一步加强烟草种子管理,烟草种子工作步入规范化轨道。随着中国烟草总公司(以下简称总公司)和国家烟草专卖局(以下简称国家局)的先后成立,烟草种子管理以省(区)为单位统一供种,全国烟草品种审定委员会组织烟草种子繁育,首次制定建立了良种繁育程序,原种由总公司指定单位繁殖生产,良种由各省公司指定单位繁殖生产。但由于各地种子生产管理工作力度不一,许多良繁基地或烟草公司并未严格按标准对种子质量进行把关检验,造成种子质量参差不齐,给烟叶生产带来了较大的影响。

90年代中后期,国家局在全国各烟区良繁基地和良繁点的基础上进行压缩,建设了28个国家烤烟良种繁殖基地;于1995年、1999年相继批准成立中国烟草育种研究(南方)中心和中国烟草遗传育种研究(北方)中心,负责烟草原种的繁育,并结合烟叶生产“双控”政策,以地市(州)为单位统一供种。期间,国家局发布实施了《烟草种子》、《烟草种子质量检验规程》、《烟草种子包装》、《烟草种子贮藏与运输》等行业标准,规定了种子质量及其检验方法、保证种子质量的包装材料、贮藏条件和运输要求。1995年,全国烟草种子工作会议指出,创建种子工程,推进种子产业化,从体制上实现五个转变,即由公益性的良种推广事业转变为农业生产资料生产的产业;由“三位一体”转变到政、事、企分开,由科研与生产脱节转变为科研、生产一体化;传统的分散粗放生产转变为专业化大生产;行政封闭的自给性“小、全、散”经营转变为社会化、商品化的规模经营、集团经营。最终达到“五化”即种子商品化、生产专业化、“育、繁、推”一体化、管理规模化、经营企业化,这对于促进我国烟草种业的发展起到重大作用^[16]。此后,国家局发布实施《烟草种子霜霉病检验规程》,逐步完善了烟草种子质量检验体系。1996年,出台《烟草种子管理办法》,规定烟草种子生产与经营、种子检验与检疫,有效地保证了烟草种子质量及烟农的合法权益^[17]。同年,发布实施《烟草原种、良种生产技术规程》行业标准,规定了烟草原种和良种的繁育技术操作规程,从源头保证种子质量。1998年,随着包衣种子的广泛应用,发布实施行业标准《烟草包衣丸化种子》,规定了包衣丸化种子的质量要求、技术要求和检验规则。

步入21世纪,为规范品种选育和种子生产、经

营、使用行为,维护品种选育者和种子生产者、经营者、使用者的合法权益,《中华人民共和国种子法》于2000年颁布实施,大幅提高了种子质量水平,加快推动种子产业化。该法律分别于2013年和2015年进行修订,2015年新修订的《中华人民共和国种子法》中对种子从品种审定到生产经营的具体追溯内容给予了明确规定,提出对于种子生产经营企业要对种子来源、产地、数量、质量、销售去向和销售日期等内容建立经营档案,保证产品的可追溯性^[18]。

2001年8月,经国家局批准,成立玉溪中烟种子有限责任公司(Yuxi Zhongyan Tobacco Seed Co. Ltd.),集烟草种子生产、加工、质检、研发、销售和服务为一体,负责全国烟草种子的统一生产和经营,标志着我国烟草种子产业化进程的全面启动。玉溪中烟种子有限责任公司自成立以来,联合全国南、北两个烟草育种中心,一直致力于烟草种子质量研究工作,探索形成一套包括《烟草种子》、《烟草包衣丸化种子》、《烟草种子雄性不育系种子生产技术规程》、《烟草种子介质花粉制备及应用技术规程》、《烟草种子催芽包衣丸化种子生产技术规程》等标准的烟草种子质控程序,为全国烟叶生产使用高质量种子夯实了基础^[19-24]。

2007年和2010年,国家先后修订了《烟草种子》、《烟草包衣丸化种子》两项国家标准,对烟草种子和包衣丸化种子的质量进行明确限定^[20-21]。2011年,行业发布实施《烟草种子雄性不育系种子生产技术规程》、《烟草种子催芽包衣丸化种子生产技术规程》标准^[22,24],进一步规范烟草种子生产加工工艺,提高了烟草种子的质量水平^[20-21]。2016年,国家局对《烟草种子管理办法》进行修订,规定在种子检验与检疫中,烟草种子生产经营单位应当建立严格的种子质量检验制度,供应种子时应出具检验合格证^[25]。

2013年~2016年,玉溪中烟种子有限责任公司与云南省烟草农业科学研究院联合攻关,共同完成“烟草种子质量关键影响因素研究与质量控制体系构建”项目,项目研究提出的种子质控体系在全行业得到推广应用,成效显著,为我国烟草种子质控体系的形成与应用创造了有利条件。

2018年,国家局在以往烟草种子系列标准的基础上,优化整合,由玉溪中烟种子有限责任公司与云南省烟草农业科学研究院着手开展《烟草种子》和《烟草种子生产加工技术规程》两项国家标准制修订项目。其中《烟草种子》涵盖了烟草裸种、包衣种的质量要求、检验方法、贮藏、包装和运输,《烟草种子生产

加工技术规程》包含了种子从繁殖、生产到加工全过程的质量控制及技术工艺。两项标准的颁布实施,将进一步提升和规范我国烟草种子的质量与控制。

2 我国烟草种子质量监控工作存在的主要问题

目前烟草种子的管理模式是国家局统一部署,宏观调控,由各省自行管理。但在具体管理过程中,仍然反映出一些问题,主要表现在:

一是质量标准问题。全国 80% 以上的种子生产加工和经营管理是由玉溪中烟种子有限责任公司承担,种子质量标准严格按照国家、行业标准执行,种子质量能够得到保证。但有些省份的烟草种子生产加工工作仍由下属烟草公司或良繁基地承担,存在行业《烟草种子管理办法》和烟草种子相关标准执行不到位,出现种子质量不达标、包装规格不符合要求等一系列问题。

二是种子质量全过程控制问题。有些省份对自行生产加工的烟草种子质量监管主要通过成品检验或市场抽检的方式进行,属于事后质量检验,对种子生产、加工的产前、产中过程质量监控不严格,甚至缺失。一方面,生产加工后的种子质量如果出现不合格,质量问题已经发生,只能做报废处理,损失很大;另一方面,如果这些质量不合格的种子进入市场或用于烟叶生产,就会造成不同程度的质量问题或影响烟叶生产。

三是种子生产经营法律风险问题。有些省份的烟草种子生产经营部门,长期不具备种子生产经营许可资质条件,一旦发生纠纷,很容易牵涉法律责任^[26]。

解决上述问题,必须建立一套系统规范的烟草种子质量控制体系,对种子生产经营全过程进行严格监督管理。2013 年起,总公司启动“烟草种子质量关键影响因素研究与质量控制体系构建”科技重点项目,该项目对烟草种子质量关键影响因素进行了系统研究,构建了完善的全过程质量控制与追踪技术体系和平台。一方面,进一步提高和稳定烟草种子质量,提升烟草种子技术水平,完善和强化行业种子创新技术体系,推动全国烟草种子技术进步,规范烟草种子管理工作,提升种子科技贡献力,促进种子生产和烟叶生产的减工、降本、提质、增效;另一方面,有利于形成我国烟草种子核心技术,拓展和构建与国际合作的通道及技术平台,不断提升我国种子技术核心竞争力,扩大我国在世界种子领域的影响力和话语权。项目研究的烟草种子质量控制体系基本体现出当前我国烟草种子质控体系的构架及功能,实现了烟草

种子由质量检验到质量控制的技术变革。

3 我国烟草种子质量控制体系的构建

烟草种子质控体系是利用“互联网+种子技术”理念,采用烟草种子 workflow、质量流和全过程控制为思路,以种子质量为关注焦点,以种子质量过程控制为重点,基于二维码和条形码双码识别、物联网和企业私有云平台,利用现代移动互联网技术、数据分析处理技术、跨平台混合编程技术等最新技术手段,开发出的国内外第一套烟草种子全过程质量控制与追踪管理系统,该质控系统构建了烟草种子从生产到产区种植全过程的质量控制追踪和服务体系。烟草种子质控系统总体框架见图 1。该系统包括烟草种子质量控制与追踪管理主系统、终端管理系统、烟草品种全国分布查询系统、手机产品信息查询系统、手机产品质量追溯系统等子系统。根据不同需求,主系统、手机质量追溯客户端由内控人员和全国种子管理人员使用,终端管理系统由内控人员向烟区展示查询,全国烟草品种分布系统、手机信息查询客户端对全国各烟区烟农开放使用。

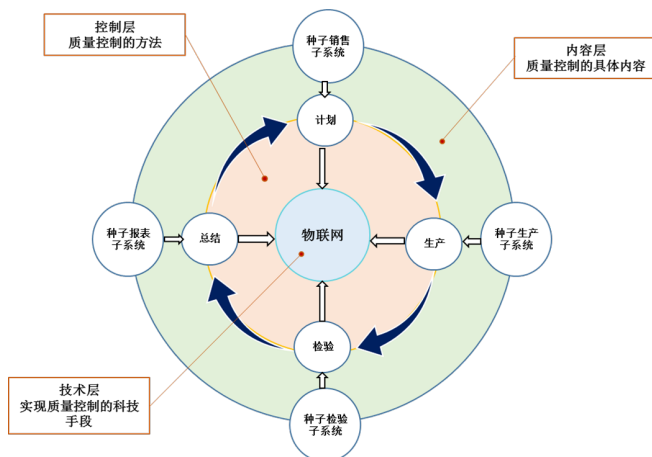


图 1 烟草种子质控系统总体框架

Fig. 1 Framework of tobacco seed quality control system

3.1 烟草种子质量控制与追踪管理主系统

包括种子生产管理^[22-23, 27]、加工管理^[24]、库存管理^[28]、质检管理^[20-21, 28-29]、销售管理^[28]、综合查询、系统设置 7 个模块(图 2), 分别由玉溪中烟种子有限责任公司生产部、加工部、质检部、销售部根据部门工作内容填写, 具备从烟草种子生产到烟叶生产全部种子质量相关信息的收集汇总、分析处理、查询输出、控制追踪、综合管理等功能。烟草种子质量控制与追踪管理主系统自 2014 年运行以来,

种子生产、加工标准化程度不断提高，过程控制不断加强，种子质量稳中有升。对玉溪中烟种子分公司近三年入库裸种和包衣种子质量分析表明，2016年以来，入库良种籽粒饱满，纯度大于99.5%，净度为100%，发芽率大于95%，水分低于5%，优于国家标准GB/T 21138-2007《烟草种子》规定的质量

要求（表1）。包衣丸化种子均匀一致，发芽势大于93%，发芽率大于95%，单籽率大于99%，粒径介于1.63 mm和1.75 mm之间，单粒抗压强度介于1.02N~1.99 N之间，均匀度大于95.0%，优于国家标准GB/T 25240-2010《烟草包衣丸化种子》规定的质量要求（表2）。

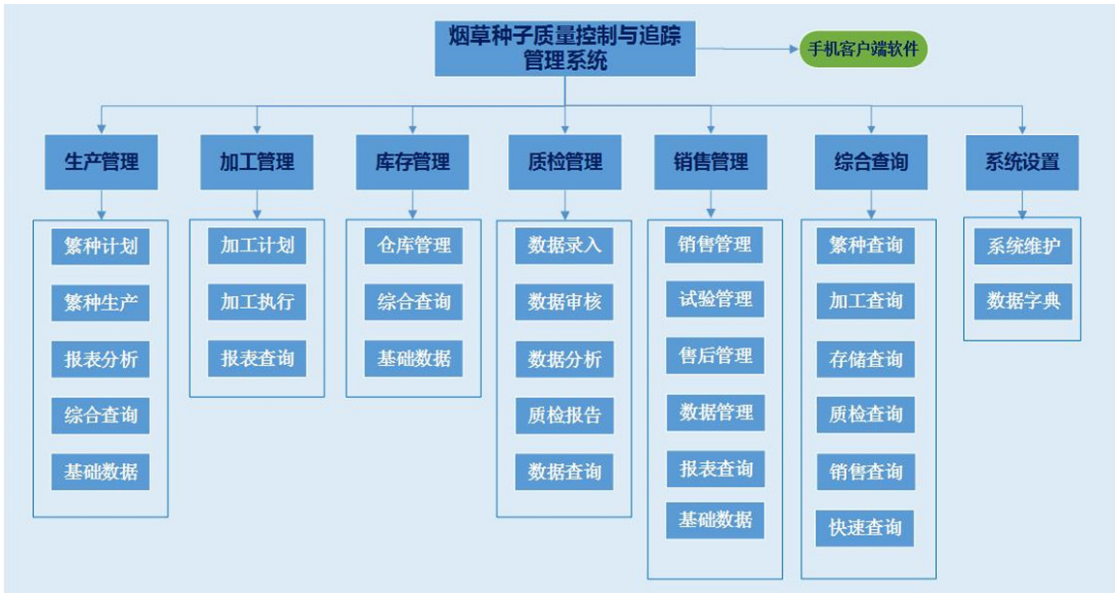


图 2 质控主系统结构图

Fig. 2 Structure diagram of quality control system

表 1 2016—2018 年入库良种质量
Tab. 1 Quality of tobacco seed in storage during 2016—2018

年份	纯度 Varietal purity/%	净度 Seed purity/%	发芽率 Germination percentage/%	水分 Water content/%
2016	100	100	95~99	2.4~4.8
2017	99.5	100	96~100	3.5~4.7
2018	100	100	95~100	3.2~4.9

表 2 2016—2018 年包衣丸化种子质量
Tab. 2 Quality of coated pelleted tobacco seed during 2016—2018

年份	发芽势 Germination energy/%	发芽率 Germination percentage/%	单籽率 Single seed rate/%	粒径 Pelleted seed diameter /mm	强度 Single pellet compressive strength/N	均匀度 Uniformity/%
2016	93~100	95~100	99~100	1.63~1.74	1.05~1.99	95.2~96.3
2017	93~99	95~100	99~100	1.67~1.75	1.02~1.99	95.0~96.4
2018	93~100	95~100	99~100	1.67~1.73	1.15~1.99	95.4~96.0

3.2 烟草种子质量控制与追踪信息化管理终端系统

该系统采用二维码识别、GIS 以及 CSS3+HTLM5、MYSQL、JAVA 混合编程技术，依托烟草种子质量控制与追踪信息化管理数据库，采用烟草种子产品二维码标识作为操作入口，通过触摸屏终端进行质量追踪

（图3）、质量控制以及产品分布和烟草种子全过程数据的查询（图4）。该终端系统体现了烟草种子企业生产加工过程中的精益管理、六西格玛管理以及客户导向管理的理念。



图3 质量追踪功能

Fig. 3 Quality tracking system

3.3 烟草品种全国分布查询系统

该系统是一套基于 GIS 和企业私有云技术的烟草品种分布快速查询应用软件系统（图 4）。该系统通过科学的算法设计，在一张地图上表现出烟草品种分布的四个重要要素：时间、品种、面积 / 数量、地点。通过对时间和品种两个要素的组合，系统简洁直观地展示烟草品种在全国和各省分布的综合信息，进而为烟草品种的总体布局提供决策依据。同时，该系统还具有品种分布对比分析功能，可分别选择数据来源、年份、品种，进行多个组合品种分布的对比分析。

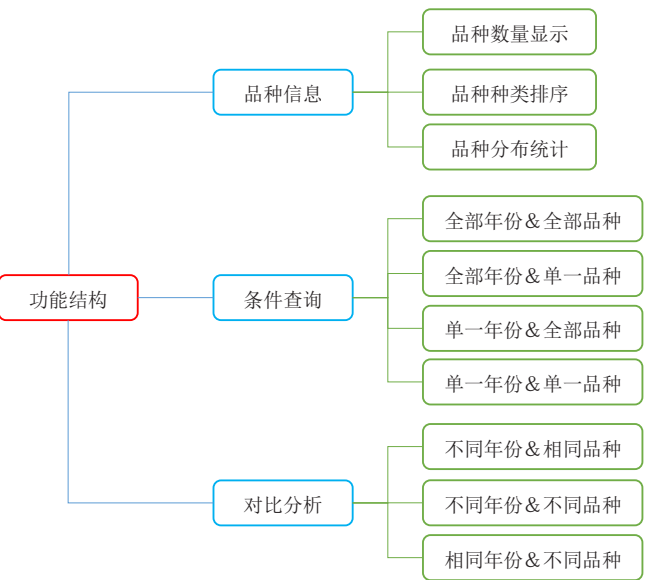


图4 品种查询系统功能结构

Fig. 4 Functional structure of tobacco varieties inquiry system

3.4 手机 APP 客户端

包括产品信息查询系统、产品质量追溯系统 2 个手机 APP 客户端。全国各烟区的种子管理和技术人员，使用产品信息查询系统扫描种子产品包装上的二维码，可以查询到包衣种子质量信息、销售地区、品种特征特性、相关标准及知识等（图 5）；采用微信、浏览器等第三方软件扫描种子产品包装上的二维码，可以查询到包衣种子质量信息、销售地区、种子颜色、品种图片等。采用产品质量追溯系统，扫描种子产品包装上的二维码可以查询到种子基本信息、销售信息以及包衣、消毒催芽、良种、原种等质量信息。

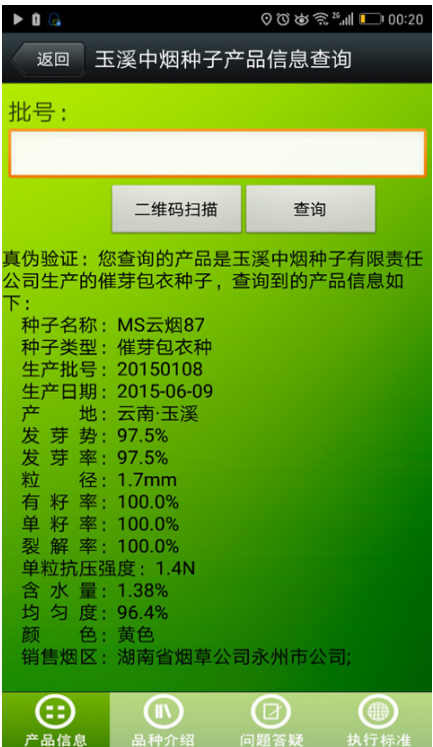


图5 产品信息查询系统功能

Fig. 5 Inquiry system of product message

4 结语

烟草种子质量控制体系涵盖了种子生产、加工、质量检验、贮藏、销售及服务全过程，实现了烟草种子从繁种到烟叶生产的全过程质量控制与追踪，切实解决了烟草种子质量溯源问题，保障了烟农用种安全。

参考文献:

[1] 王岳含. 我国种子质量可追溯系统研究 [R]. 中国农业科学院博士后研究报告, 2016.
WANG Yuchan. Seed quality tracing system of China research[R]. Postdoctoral work of Chinese Academy of Agricultural Sciences, 2016.

- [2] 黄成伟. 基于 RFID 技术的棉种供应链追溯研究 [D]. 石河子大学硕士学位论文, 2017.
HUANG Chenwei. The design of traceability system of cotton supply chain based on RFID [D]. Shihezi University, 2017.
- [3] 刘天鸣. 玉米种子供应链追溯系统平台结构与价值分析 [D]. 吉林大学硕士学位论文, 2016.
LIU Tianming. Design of corn seeds supply chain traceability system platform structure and value analysis [D]. Jilin University, 2016.
- [4] 刘强德. 甘肃省种子质量追溯系统的研究与应用 [J]. 农业工程技术, 2018, 38(33): 69-72.
LIU Qiangde. Research and application on seed quality tracing system of Gansu [J]. Agricultural Engineering Technology, 2018, 38(33): 69-72.
- [5] 李慧玲, 晏国生, 李柏, 等. 种子质量管理全程溯源信息服务系统的研究与应用 [J]. 种子世界, 2017, 9:2-3.
LI Huiling, YAN Guosheng, LI Bai, et al. Research and application of seed quality tracing system [J]. 2017, 9:2-3.
- [6] 马文广, 郑昀晔, 李永平, 等. 固体介质辅助授粉对烟草坐果和种子活力的影响 [J]. 种子, 2008, 27(12): 52-54, 59.
MA Wenguang, ZHENG Yunye, LI Yongping, et al. Effects of solid medium artificial pollination on the fruit setting and seed vigor of tobacco [J]. Seed, 2008, 27(12): 52-54, 59.
- [7] 张俊斌, 李宗平, 徐世平, 等. 花粉介质在白肋烟杂交制种中的应用 [J]. 中国烟草科学, 2016 (5): 6-9.
ZHANG Junjie, LI Zongping, XU Shiping, et al. Application of pollen medium in burley tobacco hybrid seed production [J]. Chinese Tobacco Science, 2016(5): 6-9.
- [8] 邓盛斌, 陈云松, 崔华威, 等. 花粉介质中不同糖类对烤烟授粉质量的影响 [J]. 云南农业大学学报 (自然科学版), 2016(1): 185-188.
DENG Shengbin, CHEN Yunsong, CUI Huawei, et al. Effects of different sugars in pollen diluent on pollination quality of flue-cured tobacco [J]. Journal of Yunnan Agricultural University (Natural Science), 2016, 31(1): 185-188.
- [9] 邓盛斌, 牛永志, 马文广, 等. 不同花粉介质对烤烟授粉效果及种子质量的影响 [J]. 云南农业大学学报 (自然科学版), 2010, (4): 472-475.
DENG Shengbin, NIU Yongzhi, MA Wenguang, et al. Effects of different pollen media on pollination and seed quality of flue-cured tobacco [J]. Journal of Yunnan Agricultural University (Natural Science), 2010, (4): 472-475.
- [10] 马文广, 郑昀晔, 索文龙, 等. 赤霉素引发处理提高烟草丸化种子活力和幼苗素质 [J]. 浙江农业学报, 2009 (3): 293-298.
MA Wenguang, ZHENG Yunye, SUO Wenlong, et al. Gibberellin priming treatment improve vigor of pelleted seed and seedling quality into tobacco [J]. Acta Agriculturae Zhejiangensis, 2009 (3): 293-298.
- [11] 马文广, 利站, 郑昀晔, 等. 过氧化氢增氧引发对烟草种子活力的影响 [J]. 中国烟草科学, 2015(5): 8-12.
MA Wenguang, LI Zhan, ZHENG Yunye, et al. Effects of Oxygen-Increasing Priming with Hydrogen Peroxide on Tobacco Seed Vigor [J]. Chinese Tobacco Science, 2015(5): 8-12.
- [12] 崔华威, 马文广. 种子包衣剂及包衣方法研究进展 [J]. 种子, 2015, 34(1): 48-53.
CUI Huawei and MA Wenguang. Advances in seed coating agents and coating methods [J]. Seed, 2015, 34(1): 48-53.
- [13] 郑昀晔, 沈钧儒, 李元君, 等. 液体染色剂在烟草包衣种子加工中的应用研究. 种子, 2015, 34(12): 85-88.
ZHENG Yunye, SHEN Junru, Li Yuanjun, et al. Application test of liquid colors in tobacco seed pelleting [J]. Seed, 2015, 34(12): 85-88.
- [14] 张小全, 杨铁钊. 我国烟草种子生产技术与种子质量标准体系探讨 [J]. 种子, 2010, 29(5): 86-87, 91.
ZHANG Xiaoquan and YANG Tiezhao. Discussion on tobacco seed production procedures and seed quality standards system in China [J]. Seed, 2010, 29(5): 86-87, 91.
- [15] 烤烟良种工作试行方案 (草稿) [J]. 中国烟草, 1979, 试刊: 36-37.
Pilot scheme for good seeds of flue-cured tobacco (draft) [J]. China Tobacco, 1979, trial issue: 36-37.
- [16] 蒋予恩, 张衡, 马文广, 等. 实施烟草种子工程, 促进烟草种业发展 [J]. 中国种业, 2003, (1): 10-12.
JIANG Yuen, ZHANG Heng, MA Wenguang, BAI Yongfu. Implementation of the tobacco seed project to promote the development of the tobacco seed industry [J]. China Seed Industry, (1): 10-12.
- [17] 国家烟草专卖局. 烟草种子管理办法. 1996
State Tobacco Monopoly Administration, Rules of tobacco seed management. 1996.
- [18] 中华人民共和国农业部. 中华人民共和国种子法, 2016.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. The seed law of the People's Republic of China, 2016.
- [19] 玉溪中烟种子有限责任公司. 烟草种子生产加工 [M], 北京: 科学出版社, 2017: 6, 173-177.
Yuxi Zhongyan Tobacco Seed Co. Ltd. Production and processing of tobacco seeds [M], Beijing, Science Press, 2017: 6, 173-177.
- [20] 中国国家标准化管理委员会. 烟草种子: GB/T 21138-2007 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007:10.
China National Standardization Administration. Tobacco seeds: GB/T 21138-2007 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2007:10.
- [21] 中国国家标准化管理委员会. 烟草包衣丸化种子: GB/T 25240-2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010:9.
China National Standardization Administration. Pelleted seed of tobacco: GB/T 25240-2010 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2010:9.
- [22] 国家烟草专卖局. 烟草种子雄性不育系种子生产技术规程 [S]. 中华人民共和国烟草行业标准 YC/T367-2010.
State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco seed-code of practice for seed production of male sterile line YC/T367-2010
- [23] 国家烟草专卖局. 烟草种子介质花粉制备及应用技术规程: YC/T 458-2013 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2013:1.
State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco seed Code of practice for preparation and application of medium pollen: YC/T 458-2013 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2013:1.
- [24] 国家烟草专卖局. 烟草种子催芽包衣丸化种子生产技术规程 [S]. 中华人民共和国烟草行业标准 YC/T368-2010.
State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco seed-code of practice for coating and pelleting of pregerminated seed YC/T368-2010.
- [25] 国家烟草专卖局. 烟草种子管理办法. 2016.
State Tobacco Monopoly Administration. Rule of tobacco seed management. 2016.
- [26] 马文广, 周义和, 刘相甫, 等. 我国烤烟品种的发展现状及对策展望 [J]. 中国烟草学报, 2018, 24(1):116-122.
MA Wenguang, ZHOU Yihe, LIU Xiangfu, et al. Current development status and countermeasures of flue-cured tobacco varieties in China [J]. Acta Tabacaria Sinica, 2018, 24(1): 116-122.
- [27] 中国国家标准化管理委员会. 烟草种子繁育技术规程: GB/T 24308-2009 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009: 9.
China National Standardization Administration. Rules for tobacco seed propagation technology: GB/T 24308-2009 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2009:9.
- [28] 国家烟草专卖局. 烟草种子贮藏与运输: YC/T 22-1994 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994:8.
State Tobacco Monopoly Administration. Tobacco seed storage and transportation: YC/T 22-1994 [S]. Beijing: Standards Press of China, 1994:8.
- [29] 国家烟草专卖局. 烟草种子检验规程: YC/T 20-1994 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994:8.
State Tobacco Monopoly Administration. Rules for tobacco seed testing: YC/T 20-1994 [S]. Beijing: Standards Press of China, 1994:8.

Analysis of free and combined organic acid contents in tobacco leaves

YU Jingjing¹, WANG Bing¹, CAI Junlan¹, GUO Jizhao¹, NIU Jiajia¹, WU Jingjing², QIN Yaqiong¹,
LIU Shaofeng¹, LI Xiaolan², WANG Yipeng¹, YANG Song¹, ZHANG Xiaobing^{1*}

1 Key Laboratory of Tobacco Chemistry, Zhengzhou Tobacco Research Institute of CNTC, Zhengzhou 450001, China;

2 China Tobacco Guangxi Industrial CO.LTD, Nanning 530000, China

Abstract: [Objective] Organic acid in tobacco leaves is an important part of cigarette aroma quality and style. The purpose of this paper is to investigate content variation of different forms of organic acids in tobacco leaves. [Method] The total amount of free state and salt-bound state of 33 organic acids was determined by the method of adjusting pH and extracting and then silanidation-GC-MS/MS. The total amount of organic acid free, organic acid salts and esters was determined by saponification followed by silanization-GC-MS/MS. [Results] 1) The analytical method established determined the total saponification and extraction amount of 33 organic acids in tobacco leaves. The method has good recovery rate, intraday and interday precision, and high sensitivity. 2) Content of some organic acids changed greatly before and after saponification. Total amount of 2-methylbutyric acid, 3-methylpentanoic acid and 4-methylpentanoic acid saponification was more than 10 times of the extraction amount, indicating that these acids are mainly present in the form of esters in tobacco leaves. 3) Among four types of tobacco leaves (baked tobacco, burley tobacco, oriental tobacco, sun-cured tobacco), total amount of short-chain fatty acid saponification of oriental tobacco is the highest, and ratio of total saponification to extraction is greater than 50 (except hexanoic acid).

Keywords: tobacco leaves; organic acid; saponification; silanization derivative; GC-MS/MS

*Corresponding author. Email: zhangxiaobing985@sina.com

【上接第 6 页】

Construction of quality control system of tobacco seed in China

MA Wenguang¹, ZHOU Yihe^{2*}, SONG Biqing¹, LIU Xiangfu², ZHANG Yuxiao²

1 Yuxi Zhongyan Tobacco Seed Co. Ltd., Yuxi, Yunnan 653100, China;

2 Chinese Tobacco Leaf Company, Beijing 100055, China

Abstract: The development process of China's tobacco seed quality control system is systematically expounded in this paper. In view of the main problems existing in the current tobacco seed quality monitoring work, a quality control tracking and service system integrating seed production, processing, quality inspection, storage, sales and service was constructed based on the concept of "Internet + Seed Technology". The functions of the system include: 1) collection and summary of seed quality related information, analysis and processing, query output, providing seed identity tracking and control to tobacco seed producers; 2) providing tobacco variety layout services to tobacco companies; 3) Providing tobacco seed coating quality information and variety characteristics query service to tobacco seed management and technicians. The application of this system further enhances the quality management of tobacco seeds in China.

Keywords: tobacco seed; quality control; construction

*Corresponding author. Email: zhough@tobacco.gov.cn