

## 农科视野

全世界农产品标准有280多种,其中肉产品相关标准数量位于第二。全球90%的鹅肉和80%以上的鸭肉产自中国,如果不参与国际标准的制定,势必影响我国相关产业的发展 and 农产品出口贸易。

# 中国跻身国际肉类标准制订

■本报记者 李晨 通讯员 许天颖

1998年7月,时任南京农业大学动物科学学院院长的周光宏教授应邀赴美考察美国肉类工业,参观了几个大型肉类企业。其中,Monfort 肉牛屠宰厂巨大的规模、先进的设备和工艺,以及严格的质量管理,给他留下深刻的印象。“很值得我们借鉴和学习。”周光宏强烈地感受到,国内养牛产业的巨大差距。

彼时的中国养牛业正在经历从役用黄牛到肉用及肉用兼用转型期,屠宰不规范、分级空白、市场尚未形成优质优价……

20年后的今天,已经成为南京农业大学校长的周光宏,不仅代表中国参与联合国欧洲经济委员会(UNECE)肉品标准化委员会的多项标准制定工作,还担任国际标准化组织肉禽鱼蛋及其制品委员会(ISO/TC34/SC6)主席,实现了我国由引进、参与到牵头制定国际标准的跨越。

### 一次考察的启发

1998年的Monfort肉牛屠宰厂已经实现了高度机械化。周光宏看到,该厂每天平均屠宰5000头牛,生产8万箱高品质牛肉和25万公斤的碎牛肉。从屠宰到分割包装,都是流水线作业。分割定级好的牛肉按类别和级别装箱,此后通过电脑识别,自动分类送入库排放。发货时只需通过电脑发出命令,仓库机械装置会自动将所需货物调出,并排列堆放到指定位置。

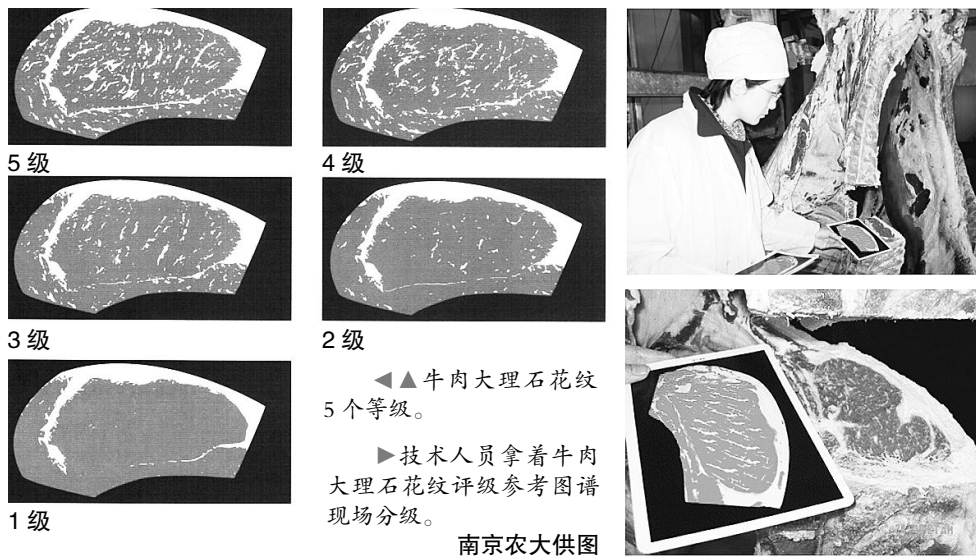
“从包装成箱,入库存放,到调出,只需人员在现场操作,完全自动化。带我们参观的人员介绍说,没有人清楚货物存放在仓库的什么地方,只有电脑知道。”周光宏回忆道。

给他留下更深刻的印象是,Monfort对产品质量要求严格。所有牛肉均进行分级,即专门由美国农业部雇用的评级员对每个胴体按美国牛肉分级标准定级。一般大理石花纹越丰富,分布越均匀,年龄愈小,则级别越高。而一个评级员一般要经过两年培训才可正式上岗。

美国牛肉的质量分为特等、优选、上选、标准、商用、可用、切碎和制罐八个级别,而Monfort只生产上选以上三个级别的牛肉,上选以下胴体则处理给附近的小型肉牛屠宰厂。由于Monfort通过活牛选购把关,所宰牛肉的85%以上为上选牛肉。

这次考察了解到的情况成为日后周光宏对中国肉品标准制订所作贡献的基础。

其实,从1996年开始,中国就进入了肉类产业转型期,从宰杀耕牛到鼓励规模化饲养肉牛,产业化对科技提出了更高要求。然而当时中国的牛肉没有分级标准,肉质好坏无从区别,也就不能实现优质优价。



南京农大供图

为了改变这一现状,第一个国家级肉品项目——国家“九五”重点攻关项目“优质肉肉品评定方法和标准”启动,并由周光宏团队承担,旨在系统研究我国牛肉分级技术,并制定牛肉分级标准。

周光宏率先提出在规范化屠宰加工的基础上,制定我国牛肉分级标准方案。

### 中国第一个肉品质标准诞生

肉品加工产业链长、影响因素多、标准化难度大,是质量最难控制的农产品之一。“用标准引领产业发展。肉质分级后,能够实现优质优价,从而推动生产者使用新技术新品种,并在生产中提高饲养水平,从而提高肉品质。”南京农业大学国家肉品质量安全控制工程技术研究中心副教授王鹏告诉《中国科学报》记者。

本着这样的理念,“优质肉肉品评定方法和标准”项目花七八年时间全面分析、试验我国牛肉品质。南京农业大学食品科技学院副院长李春保就是在那个时候开始参与到牛肉品质标准研究的。

李春保告诉《中国科学报》记者,那时候,周光宏和团队成员天天跑屠宰场和养殖场,自己养牛,自己屠宰,自己切肉,自己研究肉的花纹怎么分类……河南南阳牛、陕西秦川牛、山东鲁西牛,他们都做过研究。经过上万组实验之后,才了解到肉的花纹与口感的关系。

2003年7月30日,中国第一个与国际接轨的肉品质标准《牛肉质量分级》和整套分级技术由原农业部发布,当年10月1日开始执

行。这套标准确定了牛肉的分级指标和等级,包括大理石花纹等级4个、生理成熟度5个、肉色和脂肪色等级各8个。该技术以生理成熟度、大理石花纹和肉色为评定指标,明确了牛肉质量等级规格、屠宰工艺和储藏要求。

分级技术和相关标准的制定促进了我国优质畜肉的生产,推进了我国肉品质量控制的标准化进程。以吴常信院士和张子仪院士为组长的专家组一致认为:“国内首次制定了一套优质牛肉等级标准和评定方法,填补了我国牛肉等级标准一项空白。”

李春保说,十几年来,实施牛肉品质标准令我国肉牛产业大大改观。这套标准指导了育种饲养和繁育;引导优质优价,形成良性循环;与世界接轨,增强国际竞争力;并最终促进我国整体牛肉品质提高。

2005年,我国还由此产生了一个新职业——牛肉分级员。他们是从事牛肉质量、产量等级评定和活牛等级评估的监督管理人员,负责活牛等级评价、肉牛胴体质量等级评价、肉牛胴体产量等级评价等工作。

2010年,《牛肉质量分级》标准修订。由于几年来肉牛产业快速发展,大理石花纹等级差异缩小,修订版中将大理石花纹等级由4级变成5级,标准也更名为《牛肉等级规格》NY/T 676-2010。

目前,我国肉品质相关标准已达11个。

### 主导国际肉类标准制订

全世界农产品标准有280多种,其中肉产

品相关标准数量位于第二。全球90%的鹅肉和80%以上的鸭肉产自中国,如果不参与国际标准的制定,势必影响我国相关的发展和农产品出口贸易,带来很大的成本问题”。李春保介绍,制定国内肉品质标准的同时,周光宏也带领团队积极参与国际肉类标准的制订,发出中国声音。

由联合国欧洲经济委员会肉类标准专业委员会制订的UNECE肉类标准颁布后,会成为欧盟标准,各国的国家标准也可借鉴,欧盟食品法典委员会将其作为法典标准,经组织加以宣传推广。可以说,UNECE肉类标准影响着全球的内陆进出口贸易。

1999年,在澳大利亚布里斯班成立了UNECE肉类标准起草工作组,周光宏是该工作组发起人之一。当时,工作组讨论了第一个标准《UNECE牛肉标准》的制定方案。

2001年,《UNECE牛肉标准》正式颁布。该标准提供了条形码编码标准、信息结构和信息转移方法;提供了溯源方法,有助于召回和纠纷时鉴别产品。

随后,周光宏继续代表中国参与UNECE肉类标准制定工作,牵头制定了鸭肉、鹅肉和兔肉标准3项,联合制定了猪肉、牛肉、鸡肉等标准9项。这些标准规定了养殖、屠宰加工、分割、包装、保鲜等工艺的基本要求,建立了产品全球唯一编码方法,成为世界贸易通行标准。

“这些标准已在美国、澳大利亚、南美、欧洲和亚洲部分国家被自愿采用,为促进国际公平贸易发挥了重要作用,为我国赢得了在国际肉类行业中的话语权。”李春保说。

UNECE肉类标准化委员会主席Ian KING曾经评价说,周光宏团队在UNECE标准的制定、完善和应用方面发挥了重要作用。

对国际组织的贡献还在继续。2016年,国际标准化组织肉禽鱼蛋及其制品专业委员会(ISO/TC34/SC6)秘书处从博茨瓦纳转移到中国。周光宏被中国国家标准化委员会提名为主席。2017年3月20日,经23个成员国投票通过,周光宏被正式任命为ISO/TC34/SC6主席,这也是首位中国肉品科学家在国际组织中担任此职。

近一年来,秘书处重新启动已经搁置了十几年的相关标准制定工作,包括检测方法、产品术语、规范类等标准,吸引其他国家参与标准制定。“动员国际力量,把一个瘫痪的组织变成一个有活力的组织。”李春保说。

2018年,周光宏担任美国食品工程院院士(IFTFellow)、国际食品科学院院士(IAFoST Fellow),更是增强了中国在国际肉类行业的影响力。

## 全球农业

几十年来,生物学家一直认为植物中一种关键酶有一个功能——产生对植物生存和人类饮食而言都必不可少的氨基酸。

但事实证明这种酶还有更大的作用。研究人员对杨树进行了一系列的实验,这些实验一致地揭示出这种维持生命的酶会发生此前不为人知的结构上的突变。相关研究成果发表在《植物细胞》上。

该发现可能会改变植物基因功能研究的进程,如果投入应用,可能会“挤压”出白杨树更多的潜力,使其成为生产生物燃料和生物制品的可再生资源。

“起初,我们认为这是一个错误,因为这种酶不需要结合DNA来发挥它已知的功能。”美国能源部橡树岭国家实验室生物学家Wellington Muchero说,他们不断重复进行试验并在数据中发现,参与制造氨基酸的基因同时调控参与制造木质素的基因的功能。

“这种调控发生在植物整体生物系统的更高层次。”他补充道。

他们发现,发生某些突变的杨树产生的木质素含量出乎意料地低,在不同的环境和树龄中均如此。

木质素填满植物细胞壁中的空间以提供坚固性。较少的木质素使植物更容易在变为生物燃料的工业过程中被分解。

作为橡树岭国家实验室生物能源创新中心(CBI)工作的一部分,Muchero和他的团队研究杨树基因,来开发培育木质素含量低的改良品种的方法。

基于其已知功能,利用这种制造氨基酸的酶来减少木质素产生的唯一策略是减缓其生物活性。“这种做法是有破坏性的。”Muchero说。

在继续研究的过程中,科学家们注意到,制造氨基酸的酶偏离了预期的路线——通过植物的细胞寻找叶绿体,叶绿体中的叶绿素从阳光中吸收能量,使植物呈现绿色,并通过光合作用获取二氧化碳。

相反,他们的研究揭示了一些意想不到的状况:这种酶的额外部分允许酶进入植物细胞的“大脑中心”——细胞核,成为结合DNA的基因表达调控因子。

发现这种直接的联系为调整杨树中木质素的生产方式提供了新的机会。

“这种酶的独特行为与植物界的传统看法形成了鲜明的对比。”Muchero说,“虽然我们不知道这种新功能是如何在杨树中产生的,但我们现在知道这种酶在其他植物物种中也表现出同样的行为。”

这些新发现将有助于支持橡树岭国家实验室的产业合作伙伴GreenWood Resources和FGI,两家企业已经获得批准单独应用杨树基因技术,但双方都有一个共同目标,那就是培育含有改良木质素的植物。

“这一发现使生物能源创新中心能够合理地设计出木质素增加或木质素减少的植物。”橡树岭国家实验室生物能源创新中心主任Jerry Tuskan说。

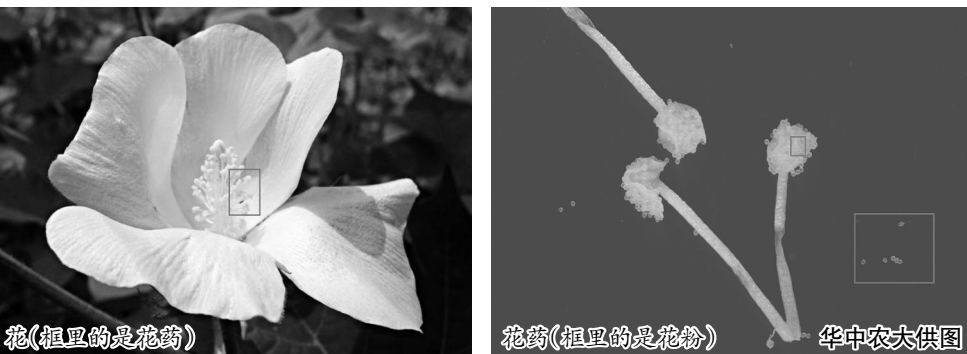
“改良植物木质素会限制木质素含量,并取代石油作为塑料的前体物质。”他说,“有一天,饮料瓶或塑料玩具可能来自杨树。”

(文乐乐编译)

# 杨树关键基因或促生物燃料大发展

## 前沿

# 科学家揭示高温导致棉花雄性不育新机制



花药(组里的是花粉) 花药(组里的是花药) 华中农大供图

花药开裂期三个重要花药发育时期的DNA甲基化差异图谱。阐明在高温胁迫下,“H05”呈现出相对较低的DNA甲基化水平,而“84021”则一直维持在较高的水平。“H05”中较低的24nt小RNA数量暗示着小RNA介导的DNA甲基化建立途径(RdDM)受到影响。通过外施DNA甲基化抑制剂,发现“H05”在常温下出现了类似高温胁迫下花粉不育的表型,但与此同时花药壁却正常开裂。进一步的RNA测序结果显示,糖和活性氧化代谢途径明显受到DNA甲基化的调控,而生长素途径在抑制剂的处理下却没有出现明显的变化。另一方面课题组通过smallRNA及降解组测序发现高温胁迫是通过影响生长素相关micRNAs的转录进而调控花药开裂。

本研究首次绘制了高温与常温下棉花花药中的DNA甲基化图谱,并首次发现高温胁迫导致的花粉不育和花药壁不开裂表型受不同的路径调控,这对进一步研究高温导致雄性不育的机理,创制耐高温植株具有重要意义。

(晏华 胡璇子)

# 从黄曲霉毒素污染说开去

■孙毅

日前,海南省10批次食品抽检不合格,花生油样品成重灾区,其主要问题是黄曲霉毒素超标。联想到近年来不断出现的食品污染报道,人们会产生诸多疑问,究竟什么是黄曲霉毒素?它们来自何方?对我们的危害有多大?我们有办法预防或减少其危害吗?本文想针对以上及其相关的真菌毒素问题做一番讨论。

### 黄曲霉素的毒性

黄曲霉毒素是真菌毒素(约300余种)中的一大类,它于1993年被世界卫生组织(WHO)的癌症研究机构认定为I类致癌物,是已知的真菌毒素中毒性和致癌性最强,因而也受到最广泛研究。

1960年,英国发现有10万只火鸡死于一种以前没见过的病,被称为“火鸡X病”,再后来鸭子也被波及。追根溯源,其罪魁祸首是饲料中的一种真菌——黄曲霉产生的毒素,因此它被命名为黄曲霉毒素(aflatoxin)。这一真菌广泛存在于土壤和空气中,特别容易侵染花生、核桃及多种坚果,以及玉米、稻米、大豆、小麦等粮油产品;此外,在调味品(胡椒、辣椒及生姜等)、牛奶、奶制品、食用油等制品中也经常发现黄曲霉毒素。它在自然界中是一大家族,已经发现至少18种类型。

在中国,产生黄曲霉毒素的菌种主要为黄曲霉。1980年测定了从17个省粮食中分离的黄曲霉1660株,广西地区的产黄曲霉菌最多,检出率为58%。总的分布情况为:华中、华南、华北产菌株多,产毒量也大;东北、西北地区较少。就其生长环境来说,在我国湿热多雨的南方地区,黄曲霉毒素引起的食物污染问题尤其严重。

世界许多国家都制定了有关食品中黄曲霉毒素限量标准。我国规定玉米、花生及其制品的黄曲霉毒素B1的上限为20微克/千克;大米和其他植物油为10微克/千克;小麦等其他谷物、酱油等制品以及发酵豆制品等为5微克/千克;婴儿食品仅为0.5微克/千克。

应该指出的是,其他一些霉菌也可产生黄曲霉毒素。而且,除了黄曲霉毒素外,其他一些真菌还会产生不同的毒素,它们都能对人体健康造成一定程度的危害。据世界粮农组织估计,全球25%的谷物受到真菌毒素的污染。真菌毒素可能通过摄取、皮肤接触、吸入等途径进入血液和淋巴系统而对健康产生急性和慢性影响。它们在动物消化道中有很大的抗分解能力,因此经常被发现在于人类食物链中。

值得注意的是,有研究表明,真菌毒素易发生区域与肝癌高发区高度重合,说明它们之间有高度的相关性。因此,减少癌症特别是肝癌、胃癌等恶性疾病的重要措施之一是降低食品中的黄曲霉毒素等真菌毒素。

有人不禁要问,既然黄曲霉毒素危害如此严重,为什么还要允许它在食品和饲料中存在?那是因为自然界中真菌几乎无所不在,在农作物种植、储存和加工过程中无法完全避免其污染。但可以采取多种措施尽量减少它对食品的污染。

### 对真菌毒素的防治措施

对真菌毒素的防治应覆盖从生产到入口的全过程,即从生产、储运到购买加工直至上餐桌。

首先,在生产过程中要防治病虫害,如花生荚果最易受蚜虫、白蚁和线虫等地下害虫侵袭,土壤中和害虫所携带的黄曲霉菌就会从虫损部位感染荚果,因而受地下害虫侵袭的花生荚果黄曲霉毒素含量通常很高。受锈病、叶斑病以及玉米螟虫侵害而枯死的花生荚果的黄曲霉感染率较高。

生产上主要应采取的预防措施有:使用抗病品种,实行轮作制度,合理施肥和使用农药,做好病虫害防治,培养健壮花生植株,提高植株抗真菌侵染的能力等。

其次,培育抗病品种。霉菌对玉米的侵染大多是在害虫(如玉米螟)造成伤口之后乘虚而入。根据农业部2017年9月30日颁布的“玉米中黄曲霉毒素减控技术规程”(NY\_T\_3107-2017,2018年1月

1日起施行),其中重要的一条就是“品种选择:优先选用抗黄曲霉、寄生曲霉等真菌病害、其他病虫害和抗逆性强的玉米品种”。因此,培育抗虫品种是抗真菌污染最有效的方法。而转基因技术是选育优良抗病品种的最佳途径之一。因此,转基因技术的应用不仅会产生巨大的经济和环境效益,也会对保证人们舌尖上的安全作出贡献。

再次,在储运和加工过程中防止有害真菌污染也非常重要。有关部门应从采收、收购、储存、运输、加工、销售和制作等各个环节予以严格把关。

笔者建议,我国应防止真菌毒素污染列入重要议事日程和监管范围,对食品和饲料进行更严格和普遍的真菌毒素检测,尽量减少其进入人们的食物链。

这包括对市场上销售的食物特别是加工食品应有针对性地增加真菌毒素的检测项目,以增强食品加工者的安全意识和保证消费者能吃到安全放心的食品。严格把控食品进口关,对进口食品和饲料特别是来自容易真菌毒素污染风险高的地区进口的食品要制定严格的真菌毒素含量检测制度,防止其从境外输入。

通过科普宣传使公众广泛了解真菌毒素及其危害和减少黄曲霉毒素污染的方法,以避免在日常生活中摄入污染严重的食品。例如,有的农民在玉米、小麦收获脱粒前去除霉变的部分,也有在粉碎加工前要增加淘洗和加工后迅速干燥的环节,虽然会增加一些劳动量,却会产生较好的减少污染的效果。

同时,应当加强对真菌毒素防治的研究,采用多种先进技术,包括栽培、育种、储存等尽量减少生产和储运过程中的真菌毒素污染。国家转基因专项研究除重点资助水稻、玉米、小麦等经济价值较大的作物外,也应关注容易被真菌毒素污染且常被食用的作物,如花生、干果和调味品等,以及会直接影响我们肉蛋奶质量的饲草作物等。

(作者系山西省农业科学院生物作物研究所研究员、原农业部第八届科技委员会委员)