

中国和印度玉米品种 DUS 测试指南比较研究

李科冰 黄晓琴 周传猛

(广西农业科学院玉林分院 / 玉林市农业科学院, 玉林 537000)

摘要:通过比较中国和印度玉米品种 DUS 测试指南的主要异同,解析中国与印度玉米 DUS 测试指南的特点,结果表明:两者的差异主要表现在对繁殖材料的要求、测试方法、三性判定标准、性状等方面。印度在繁殖材料要求上不仅明确了递交数量,还对发芽率提出了具体要求,在测试方法上采用的是至少 2 个地点进行测试,对于一致性的判定采用的是 1% 的群体标准。而中国对三性判断有着详细阐述,且在性状数量和描述上比印度指南更多且更详细具体。

关键词:玉米; DUS 测试; 测试指南

印度地处南亚次大陆,拥有耕地 1.61 亿 hm^2 , 耕地总面积居亚洲之首^[1],是典型的农业大国,农业是其国民经济中的支柱产业。印度于 2003 年 9 月公布了《植物品种和农民权益保护法》(Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Act, 简称 PPV&FR Act)^[2],至此印度官方有了植物新品种保护法律依据。植物品种特异性(可区别性)(Distinctness)、一致性(Unifoumity)和稳定性(Stability)测试(简称 DUS 测试)是现今国际上品种管理的基本技术依据^[3]。印度虽已建立有自己的植物新品种保护制度,但总体保护水平不高^[4]。DUS 测试指南是开展 DUS 测试的技术规范,因而研究两国玉米品种 DUS 测试指南对品种管理和种业“走出去”具有重要意义。本文通过对中国和印度的玉米品种 DUS 测试指南进行比较分析,旨在总结两国玉米品种 DUS 测试指南的差异,同时也为中国玉米品种更好地“走出去”提供一定的参考。

1 玉米品种 DUS 测试指南概况

中国现行的玉米品种测试指南为 GB/T 19557.24—2018《植物品种特异性、一致性和稳定性测试指南玉米》(简称 GB/T 19557.24),该测试指南于 2018 年 12 月 1 日实施。印度现行的玉米品种 DUS 测试指南国家标准为 2007 年 2 月 20 日发布的《植物品种特异性、一致性和稳定性测试指南玉米 SG/03/2007》(简称 SG/03),该指南为印度参考了 UPOV 玉米品种 DUS 测试指南自主研制而成。

2 玉米品种 DUS 测试指南的比较分析

2.1 测试材料 中国与印度的测试指南均要求提交的繁殖材料为种子,但对提交的种子数量和质量要求各有不同,其中:GB/T 19557.24 中对提交的种子要求为如果品种类型为杂交种或开放性授粉品种则至少需要提交种子数量为 10000 粒;如果品种类型为自交系则至少要提交 5000 粒种子。杂交种在必要的时候还需另外提供每个亲本材料种子各 3000 粒。种子外观应健康、无病虫害、活力好,质量要满足 GB 4404.1—2008/XG1—2020 粮食作物种子第 1 部分:禾谷类中的要求(表 1);同时种子不能进行影响品种性状正常表达的任何处理,如经过处理,须提供相关处理的详细情况;种子同时要求满足植物检疫的相关规定。

SG/03 要求申请人提供种子的最低量为 3000g,如属杂交品种还需要提供每个亲本材料种子各 1500g;同时申请品种的种子要分别分装成 10 个相同重量的袋子包装和密封并一次性提交。提交的种子发芽率、含水量、纯度应符合下列标准(表 1),此外还要求申请人在递交种子时提交近期(不超过 1 个月)种子发芽试验报告。

2.2 测试方法 中国和印度对于玉米品种 DUS 测试指南的测试设计主要对测试周期、测试地点、试验设计等做了具体要求。两国指南均要求至少进行两个独立生长周期测试,但对测试地点的要求各有不同。GB/T 19557.24 要求测试一般在一个测试地点进行,但如果有性状在该测试地点无法充分表达,则可以选择在符合该性状表达的其他地点进

表 1 GB/T 19557.24 测试指南与 SG/03 测试指南繁殖材料质量要求

测试指南	种子类别	纯度(%)≥	发芽率(%)≥	水分(%)≤
GB/T 19557.24	自交种 原种	99.9	80	13
	大田用种	99	80	13
	单交种 大田用种(非单粒播种)	96	85	13
	大田用种(单粒播种)	97	93	13
	双交种 大田用种	95	85	13
	三交种 大田用种	95	85	13
SG/03	自交种与单交种	98	80	8~10
	双交种	98	90	8~10

行测试。SG/03 要求测试通常应至少在两个测试地点进行,如果待测品种的基本特征没有在某地点表现出来,则应考虑在另一个适当的试验地点或根据附加试验规程对该品种做进一步的测试。

在试验设计方面,两国的指南也有所不同。GB/T 19557.24 要求申请品种和近似品种以穴播方式相邻种植。试验设置 2 个重复,每个重复设 6 行,行距 60~70cm,株距 30~40cm;对于自交系或单交种的玉米品种类型,指南规定每个小区最低种植 40 株,对于其他杂交种或开放授粉品种类型规定每个小区最低种植 60 株。SG/03 要求试验设 3 个重复,品种类型为自交系或单交种的需要每个重复设 4 行,其他杂交品种类型则需要设 8 行,行长 6m,株距 20cm,行距 75cm,每个品种试验总计约 250 株。SG/03 要求所有的重复测试环境条件应相似,同时特别要求边行植株不能作为 DUS 测试的观测植株。特殊用途的附加检测应由印度官方机构植物品种与农民权益保护局 (PPV & FR) 制定。

2.3 特异性、一致性和稳定性判定 GB/T 19557.24 在进行特异性判定时,要求申请品种与所有的已知品种能明显区别;当申请品种有 1 个或 1 个以上的性状与近似品种达到明显且一致的差异时,则该品种特异性(可区别性)合格。SG/03 针对特异性的判定未见详细明确的说明。

对于一致性的判定标准,两国指南的要求也是不同的。GB/T 19557.24 要求在进行一致性判定时,品种类型为自交系或单交种品种采用的群体标准为 3%、接受概率至少为 95%。当群体样本为 40 株时,则只可以容许异型株株数为 3;当群体样本为 80 株

时,则只可以容许的异型株株数为 5。对于双交种、三交种或开放授粉品种类型,要求该品种内变异水平不能显著超过同类型玉米品种的变异水平。

而 SG/03 要求进行判定一致性时,如果品种类型为自交系或单交种,采用的群体标准为 1%、接受概率至少为 95%。在 100 株玉米样本中,自交系和单杂交品种最多容许 3 株异型株,其他杂交品种最多容许 6 株异型株。对于三交种、双交种或开放授粉品种类型,该品种内的变异水平不能显著超过同类型玉米品种的变异水平。而对于玉米品种稳定性的判定标准,GB/T 19557.24 指出假设某一品种一致性合格,则可认为该品种稳定性也合格。而 SG/03 针对稳定性的判定也未见详细明确的说明,但其明确了在判定特异性和稳定性时,对于品种类型为自交系或单交种的应观测不少于 30 株,其他杂交种观测不少于 60 株。

2.4 测试性状

2.4.1 性状的功能分类及数量 中国和印度玉米品种 DUS 测试指南中的测试性状基本分为带星号(*)性状、基本性状、分组性状,此外 GB/T 19557.24 里还增加了补充性状和技术问卷性状。两国的指南在各个功能分类性状上的具体数量存在一定的差异(表 2)。

表 2 玉米品种 DUS 测试指南性状的功能分类及数量

测试指南	基本性状	带星号(*)性状	分组性状	补充性状	技术问卷性状
GB/T 19557.24	44	15	7	14	15
SG/03	31	10	5	0	0

两国测试指南中基本性状的数量差异较大,GB/T 19557.24 中基本性状的数量共有 44 个,而 SG/03 中基本性状的数量共有 31 个。对于带星号(*)性状,GB/T 19557.24 中为 15 个,SG/03 为 10 个。两国测试指南的分组性状都主要集中在玉米雌雄穗、植株高度、果穗性状上,GB/T 19557.24 分组性状有 7 个,SG/03 有 5 个,作为共同的分组性状有 4 个,分别为散粉期、雌穗花丝花青甙显色、植株高度、籽粒类型;不同的是 GB/T 19557.24 还将雄穗颖片基部花青甙显色强度、籽粒背面主要颜色、穗轴颖片花青甙显色强度作为分组性状;而 SG/03 则另外将雌穗抽丝期作为分组性状。对于补充性状,GB/T 19557.24 列出 14 个,主要是与抗性相关的性状,而 SG/03 则无相关说明。在技术问卷性状上,GB/T 19557.24 列出 15 个,SG/03 无相关要求与信息。

2.4.2 性状的内容分类及数量 对两国测试指南的性状进行进一步分析发现(表 3),GB/T 19557.24 的性状主要集中在幼苗、叶片、雄穗、雌穗、植株、茎秆、果穗、籽粒、穗轴上;SG/03 的性状主要集中在叶片、雄穗、雌穗、植株、茎秆、果穗、籽粒上,无幼苗、穗轴的相关性状。通过对比,相同部位的性状,GB/T 19557.24 要求观测的数量均比 SG/03 要求的多,而且表达状态也更细化。

表 3 玉米品种 DUS 测试指南性状的内容分类及数量

性状分类	GB/T 19557.24	SG/03
幼苗	2	0
叶片	6	4
雄穗	12	8
雌穗	2	2
植株	4	2
茎秆	2	1
果穗	6	7
籽粒	9	7
穗轴	1	0
合计	44	31

2.5 标准品种 标准品种是测试指南中列入的用于示例或校正描述性状表达状态的标样品种,标准品种以实例的形式对性状的表达状态进行说明,为

确定性状的表达状态提供实例参考,也对矫正年份和地点等引起的性状描述方面的差异、统一品种描述具有重要作用^[3]。中国与印度玉米品种 DUS 测试指南的标准品种数量差别较大,GB/T 19557.24 中基本每个性状表达状态均有标准品种来表示,SG/03 则很少。

2.6 技术问卷 GB/T 19557.24 中的技术问卷做得十分详细,问卷包括了品种暂定名称、申请人信息、植物学分类、品种类型、待测品种具有代表性的彩色照片、待测品种需要指出的性状等 11 项内容。SG/03 里则无技术问卷的相关信息。

3 结论与讨论

以上分析结果表明,中国与印度玉米品种 DUS 测试指南的差异主要表现在对繁殖材料的要求、测试方法、三性判定标准、性状等方面。主要差异具体表现为:印度在提交种子时要求提交种子 1 个月内的发芽试验报告并把申请品种种子分 10 袋封装,而中国则无相关要求,印度的做法对接收种子的质量有了更大的保障,值得探讨。在测试方法上,印度要求测试至少要在两个地点进行,每个测试设 3 个重复,群体大小约 250 株,中国则为一个地点进行,设 2 个重复,群体大小为 120 株,印度设置 3 个重复和两点测试能较好地排除因环境造成的差异,试验更为严谨,但同时测试成本也相应增加了许多。在一致性判定时,印度玉米品种测试采用的是 1% 的群体标准,而中国则采用的是 3% 的群体标准,可见印度对玉米品种一致性水平要求相对更高一些。而在性状方面,中国相较印度增设了补充性状和技术问卷性状,在基本性状、带星号(*)性状、分组性状上的性状数量均比印度的多,且印度无幼苗期和穗轴的相关性状,在这方面印度没有中国测试指南详细具体。

DUS 测试指南是品种管理的重要技术基础。玉米作为中国大宗粮食作物,每年的品种登记、品种权申请量都很多,对他国玉米品种测试指南进行研究有利于中国开展玉米 DUS 测试研究工作。“一带一路”合作倡议的提出,研究别国的种业知识产权将有利于带动“一带一路”国家种业间合作交流。同时经过剖析和讨论中国与印度两国玉米品种 DUS 测试指南的差异,也能为我国玉米品种 DUS 测试工作提供一些参考。

云南省鲜食玉米育种、开发现状及发展方向

冯素芬¹ 许蕊淇² 尹雪³ 李梅² 陈德彬² 张薇²

(¹ 云南省农业科学院粮食作物研究所,昆明 651000; ² 云南省昭通市农业科学院,昭通 657000;

³ 云南省昭通市土壤肥料工作站,昭通 657000)

摘要:鲜食玉米越来越受到广大人民群众喜爱,其经济效益日渐显著。云南省具有地形独特、资源丰富等特点,对于发展鲜食玉米的育种及种植有着独特优势。根据云南省鲜食玉米现有的育种及产业开发现状,讨论云南省鲜食玉米的发展方向。

关键词:云南省;鲜食玉米;育种;产业开发

一般情况下农民群众认为的鲜食玉米通常指日常生活中经常见到并食用的甜玉米和糯玉米,其实不然,广义上的鲜食玉米包括甜玉米(*su*、*sh2*、*se*、*bt*)、糯玉米(*wx*)、甜糯玉米(*wx*、*su*、*sh2*、*bt*)、彩色玉米及笋玉米等所有以乳熟期采摘鲜果穗作为加工或食用的玉米类型。鲜食玉米富含多种氨基酸、脂肪酸、可溶性糖、膳食纤维、多种维生素和矿物质等,单独食用就可获得全面营养,其营养成分与食用价值远高于普通玉米。有学者认为,可以将鲜食玉米单独归到蔬菜类来进行研究。鲜食型玉米是经济发展的必然产物,随着人民生活水平的不断提高,对食物的需求也有了很大改变,由原先的填饱肚子到吃出健康。近年国家实施的农业供给侧结构性改革,在《全国种植业结构调整规划(2016–2020年)》中提出:调减籽粒玉米,扩大青贮玉米,适当发展鲜食玉米,它的实施为鲜食玉米的研究和产业发展奠定了坚实的政策基础。

1 我国鲜食玉米的研究概况

1.1 我国鲜食玉米的历史简述 甜玉米起源于美洲。1962年北京农业大学选育的普通甜玉米新品种白砂糖标志着我国甜玉米研究的开始。“六五”期间我国首次将甜玉米纳入国家玉米育种攻关计

划,并在“七五”和“八五”期间延续^[1]。20世纪80年代甜玉米开始在中国大面积推广和应用。

糯玉米起源于中国,1760年在云南西双版纳一带首次发现糯玉米^[2]。生活在云南省、广西壮族自治区一带的傣族、哈尼族人民喜爱黏食,选择黏食型玉米突变体经过长期的栽培实践培育而成,但真正作为鲜食玉米研究较晚。20世纪80年代推广的苏玉糯1号、中糯1号和垦糯1号是我国早期鲜食型糯玉米新品种的代表^[1]。

我国鲜食玉米品种类型多样化,比如白色糯玉米、金黄色糯玉米、彩色糯玉米、甜玉米、甜糯玉米等^[3]。白色是我国糯玉米的主色调,占糯玉米种植面积的70%左右。金黄色是糯玉米的经典色,富含类胡萝卜素和黄质素等,约占15%左右。彩色糯玉米包括黑色、紫色、花色,约占15%左右。甜玉米主要以纯黄色为主,少量黄白双色和白色。甜糯玉米是我国自主创新的一种鲜食玉米类型,目前种植面积约20万hm²。

1.2 我国鲜食玉米的品质标准 玉米三大类型(籽粒玉米、青贮玉米、鲜食玉米)之一的鲜食玉米2016年种植面积已达126.73万hm²^[4]。随着《全国种植业结构调整规划(2016–2020年)》的实施,鲜食玉米种植面积不断增加。目前,我国鲜食玉米种植面

通信作者:张薇

参考文献

- [1] 谭涛,申芳. 中印植物新品种保护制度对比与分析. 江西农业学报, 2011, 23(7): 189–193
- [2] 李秀丽. 印度植物品种保护制度及其对我国的启示. 江苏社会科学, 2009(5): 143–148

[3] 唐浩. 植物品种特异性、一致性、稳定性测试总论. 北京:中国农业出版社, 2017

[4] 邓超,崔野韩,唐浩,陈红,杨扬,温雯,朱岩. “一带一路”与农业植物新品种保护. 中国种业, 2018(5): 18–20

(收稿日期: 2021-03-01)