

芝麻 DUS 测试标准品种的表现与优化

吴 燕^{1,2},沈 奇^{1,2*},王艳平^{1,2}

(1. 江苏省农业科学院 种质资源与生物技术研究所,江苏 南京 210014; 2. 农业部植物新品种测试(南京)分中心,江苏 南京 210014)

摘要:为了研究芝麻新品种 DUS 测试指南中的标准品种在实际测试中的表现并进行优化,对全部 31 个芝麻标准品种在南京进行 2 a 的田间试验,依据《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 芝麻》中的观测方法进行记载,并用符合系数(COC)对其田间表现与指南描述的差异性进行了分析。结果显示,芝麻测试指南中 31 个标准品种中有 25 个品种的符合系数大于 0.990,占 80.6%,其中 11 个品种的符合系数等于 1.000。全部 33 个基本性状中有 24 个性状的符合系数大于 0.990,占 72.7%,其中 14 个性状的符合系数等于 1.000。质量性状平均符合系数(1.000)>假质量性状平均符合系数(0.997)>数量性状平均符合系数(0.984)。数量性状中有 5 个性状的符合系数等于或小于平均数,分别是植株:分枝数、花:花冠茸毛量、蒴果:茸毛量、植株:高度和叶片:裂刻程度。对 5 个数量性状的 9 个表达状态相对应标准品种进行了进一步优化。结果表明,大部分芝麻标准品种都表现出了较好的生态适应性和稳定性,只有少数品种的部分性状表现出较大波动。优化后的全套标准品种可供测试人员或育种者使用芝麻指南时参考。

关键词: 芝麻; DUS 测试; 标准品种; 符合系数; 优化

中图分类号: S565.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004 - 3268(2018)06 - 0042 - 04

Expression and Optimization of Example Varieties for Sesame DUS testing

WU Yan^{1,2}, SHEN Qi^{1,2*}, WANG Yanping^{1,2}

(1. Institute of Germplasm Resources and Biotechnology, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China; 2. DUS Testing Center for New Plant Varieties (Nanjing), Ministry of Agriculture, Nanjing 210014, China)

Abstract: The example varieties are standard varieties that were included in the DUS testing guidelines to standardize or correct the state of the expression of each characteristic. In order to study the actual performances of the example varieties in the DUS testing guidelines for new varieties and optimize them, 2 years of field experiment was carried out in Nanjing to test all 31 sesame varieties. Subsequently, data was recorded according to the methods of observation described in the “Guideline for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability Sesame” and differences between field performances and description in the DUS testing guidelines were analyzed by the coefficient of coincidence (COC). The results showed that the COCs of 25 varieties, 80.6% of the 31 standard varieties, in sesame test guidelines were more than 0.990. Among these 25 varieties, 11 varieties' COCs were equal to 1.000. The COCs of 24 characteristics, 72.7% of all the 33 characteristics, were more than 0.990. Among them 14 COCs were equal to 1.000. The average COC of quality traits was 1.000 followed by pseudoquality traits of 0.997 and quantitative traits of 0.984. The COCs of 5 quantitative characteristics including plant:branch number, flowers:corolla hairy,capsule:hairs,plant:height, and leaf:cracking degree were equal to or less than

收稿日期:2017-12-23

基金项目:农业部品种资源保护项目(111721301354052300);江苏省农业科技自主创新资金项目(CX(14)2001)

作者简介:吴 燕(1987-),女,江苏金坛人,助理研究员,本科,主要从事农业植物品种特异性、一致性和稳定性测试技术研究以及农作物品种测试。E-mail:wuyan0226@vip.qq.com

* 通讯作者:沈 奇(1966-),女,江苏淮安人,研究员,硕士,主要从事农业种质资源及品种的特异性、一致性和稳定性测试技术研究。E-mail:jaas2008@163.com

the average COC, therefore the example varieties corresponding to 9 expression of the 5 quantitative characteristics were further optimized. The results showed that most of the sesame example varieties exhibited good ecological adaptability and stability, and only a few varieties exhibited large fluctuations. The optimized example varieties can provide reference for testers or sesame breeders who use the guidelines and can provide the technical basis for revision of the guidelines for sesame.

Key words: Sesame; DUS testing; Example varieties; Coefficient of coincidence (COC); Optimization

植物新品种特异性(Distinctness)、一致性(Uniformity)和稳定性(Stability)测试是指根据相关测试指南,通过田间种植试验和室内分析对品种“三性”进行评价的过程,简称DUS测试,其基本任务是鉴定品种和描述品种。作为国际公认的技术体系,DUS测试是品种管理的重要手段,应用于品种权授权审查、品种真实性鉴定、品种纯度鉴定、品种维权执法等多个管理环节^[1]。

性状是DUS审查的基础^[2],而标准品种是DUS测试指南中列入的用于示例或校正性状表达状态的标样品种^[1]。标准品种以实例的形式对性状的表达状态进行说明,并校正年份和地点等因素引起的性状描述差异,从而统一品种描述^[1-3]。如,芝麻测试指南中的性状3:叶片:长度,表达状态为长的标准品种是鄂芝1号。标准品种可能会由于基因型与环境之间的互作影响,性状的表达状态出现较大波动,对性状的统一描述带来不利的影响。在指南应用过程中,对标准品种在不同生态地区的表现进行观测研究非常必要,以便于测试指南的不断优化和指南修订^[3]。

芝麻(*Sesamum indicum* L.)是我国重要的油料作物之一,2008年被农业部列入第7批品种保护名录。由中国农业科学院油类作物研究所和农业部科技发展中心联合起草的《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 芝麻》(NY/T 2434—2013)已于2013年9月10日作为农业行业标准发布^[4],其中包括33个基本性状和31个标准品种。该指南发布以来,一直作为农业部芝麻新品种授权中DUS测试的技术标准,为芝麻品种保护发挥了重要的作用。

为研究测试指南中标准品种的适用性,张建华等^[5]首次将符合系数(COC)引入到玉米DUS测试标准品种在云南地区表现的评价中,认为符合系数的应用将对玉米DUS测试标准品种群体的构建和指标性状的确定等具有十分重要的意义;解艳华^[6]、徐振江等^[7]也利用符合系数分析对大豆标准品种和玉米标准品种的表现进行了分析。唐浩等^[8]、陈海荣等^[9]、王艳平等^[10]对水稻、玉米标准品种的适用性和多样性进行了研究。芝麻标准品种的适用性研究未见报道。农业部植物新品种(南京)

分中心承担农业部芝麻品种权DUS测试的全部任务和芝麻DUS测试操作手册的编制任务,拥有多个测试指南的研制和修订经验。本研究的目的是验证芝麻标准品种在南京实际应用中的表现,并加以优化,供测试人员或育种者使用芝麻指南时参考,为芝麻指南的修订提供技术依据。

1 材料和方法

1.1 测试材料

芝麻测试指南中的标准品种31份(表1),由芝麻指南(NY/T 2434—2013)研制单位之一中国农业科学院油料作物研究所提供。

1.2 试验设计

田间试验分2014年和2015年2个独立的生长周期,安排在江苏南京农业部植物新品种测试(南京)分中心专用测试基地。采用无重复的完全随机试验设计,6月4日播种,穴盘育苗,1~2对真叶完全展开后移栽大田。小区面积3.0 m²,株行距0.2 m×0.4 m。田间管理措施与芝麻常规大田生产基本相同。

1.3 性状调查与计算

按照《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 芝麻》(NY/T 2434—2013)的要求,对31个标准品种进行33个基本性状的调查。根据调查所得代码和指南中代码的差异性计算标准品种及其性状的符合系数,根据符合系数大小分析其性状表现与指南的差异性,并进一步优化选出适宜的标准品种。

某品种(或性状)的符合系数 = 1 - Σ [某标准品种(或性状)的指南代码 - 其实测代码]² / (其指南代码平均 × 100^[2])。

2 结果与分析

2.1 芝麻DUS测试标准品种的符合系数

由符合系数的计算公式可知,符合系数的变化为0~1,符合系数越大,表示实测代码与指南中的代码差异越小;符合系数为1,说明实测代码与指南代码完全一致。

从表1可以看出,31个标准品种的符合系数

在 0.900~1.000, 实测代码与指南中的代码差异程度因品种而异。这种差异的程度因品种而异, 除红河白芝麻、彰武叶三、阜阳油芝麻 3 个品种的符合系数小于 0.980 外, 其余均大于 0.980。有 25 个品种的符合系数大于 0.990, 占

80.6%。灰芝麻、宜阳白、中芝 7 号、鄂芝 1 号、激光一号等 11 个品种的符合系数等于 1.000, 这些品种的性状代码值与指南上的代码值完全相同, 说明这 11 个品种在南京的性状表现与指南描述完全一致。

表 1 芝麻 DUS 测试标准品种的符合系数

品种编号	品种名称	符合系数	品种编号	品种名称	符合系数
1	矮脚金黄麻	0.995	17	许昌黄芝麻	0.999
2	矮子白	0.992	18	一把鞭	0.994
3	八股权	0.996	19	宜阳白	1.000
4	鄂芝 1 号	1.000	20	豫芝 4 号	0.995
5	鄂芝 2 号	0.995	21	豫芝 11 号	0.988
6	阜阳油芝麻	0.963	22	彰武叶三	0.950
7	古巴 -3	0.998	23	中芝 7 号	1.000
8	红河白芝麻	0.900	24	中芝 9 号	1.000
9	灰芝麻	1.000	25	中芝 10 号	0.990
10	激光一号	1.000	26	中芝 11	0.995
11	激光 2 号	0.980	27	中芝 12	0.990
12	绩溪白芝麻	0.999	28	竹山白	1.000
13	冀 9014	1.000	29	驻芝 4 号	0.997
14	芦氏白芝麻	1.000	30	转珠联 -1	1.000
15	庙前芝麻	0.985	31	紫花叶二三	1.000
16	噙口黄	0.999			

2.2 芝麻 DUS 测试性状的符合系数

从表 2 可以看出, 测试的 33 个性状中有 24 个性状的符合系数大于 0.990, 占 72.7%, 其中 14 个性状的符合系数等于 1.000, 说明指南中的标准品种多数具有较好的适应性和稳定性。

在不同的性状类型上, 质量性状符合系数 > 假质量性状符合系数 > 数量性状符合系数。研究的性状中, 12 个质量性状的符合系数均等于 1.000; 4 个假质量性状的平均符合系数为 0.997, 其中有 2 个

的符合系数等于 1.000; 17 个为数量性状的平均符合系数为 0.984。可见, 数量性状相比质量性状和假质量性状, 受环境的影响较大。数量性状中有 5 个性状的符合系数等于或小于均数, 表现为植株: 分枝数的符合系数最小, 花: 花冠茸毛量、蒴果: 茸毛量、植株: 高度和叶片: 裂刻程度的符合系数次之; 其中植株: 分枝数和植株: 高度为指南中带星号性状, 是 UPOV 用于统一品种描述所需要的重要性状, 因此有必要对这些性状的标准品种作进一步的筛选和优化。

表 2 芝麻 DUS 测试性状的符合系数

性状编号	性状名称	符合系数	性状编号	性状名称	符合系数
1	* 茎: 始花节位 QN	0.994	18	叶柄: 花青甙显色 QL	1.000
2	植株: 初花期 QN	0.992	19	茎: 蜜腺 QL	1.000
3	叶片: 长度 QN	0.987	20	* 蒴果: 心皮数量 QL	1.000
4	叶片: 宽度 QN	0.985	21	* 植株: 开花习性 QL	1.000
5	* 叶片: 长宽比 QN	0.985	22	植株: 分枝 QL	1.000
6	茎: 茸毛量 QN	0.995	23	* 植株: 分枝数 QN	0.926
7	叶片: 颜色 QN	0.994	24	* 植株: 高度 QN	0.978
8	* 花: 每叶腋花数 QL	1.000	25	蒴果: 长度 QN	0.995
9	花: 花冠茸毛量 QN	0.975	26	蒴果: 宽度 QN	0.998
10	* 花: 花冠外侧颜色 PQ	0.995	27	茎: 成熟期颜色 PQ	1.000
11	花: 花冠内壁色斑 QL	1.000	28	蒴果: 成熟时颜色 PQ	0.993
12	花: 花唇内壁紫色程度 QN	0.995	29	蒴果: 裂蒴性 QL	1.000
13	花: 花药颜色 QL	1.000	30	种子: 形状 PQ	1.000
14	叶片: 裂刻程度 QN	0.984	31	* 种子: 种皮颜色 QL	1.000
15	叶片: 背面突起 QL	1.000	32	种子: 种皮光滑度 QL	1.000
16	叶柄: 长度 QN	0.995	33	种子: 千粒重 QN	0.986
17	蒴果: 茸毛量 QN	0.975			

注: 标“*”号的为 UPOV 用于统一品种描述所需要的重要性状, 标“QN”的为数量性状, 标“QL”的为质量性状, 标“PQ”的为假质量性状, 假质量性状是指表达范围至少部分是连续的, 但在一个以上方向或维度上存在变异的性状。

2.3 芝麻DUS测试指南标准品种的优化

根据表2的分析结果,对符合系数等于或小于平均符合系数(0.984)的5个数量性状进一步分析,结果发现,这5个数量性状中共计9个对应的表达状态与标准品种的实测结果不一致。结合表1符

合系数的分析结果以及31个标准品种2个生长周期的实际观测数据,对上述5个数量性状的9个表达状态重新筛选出了对应的标准品种(表3)。优化后的标准品种,经2016年和2017年的田间测试验证,性状表达较为稳定。

表3 芝麻DUS测试标准品种性状表达的差异及优化

性状编号	性状名称	指南中代码及描述	标准品种名称	标准品种实测代码及描述		优化后的标准品种名称
				2014年	2015年	
9	花:花冠茸毛量 QN	1 无或少 2 中	红河白芝麻 中芝10号	3 多 3 多	3 多 3 多	绩溪白芝麻 冀9014
		5 中 7 强	豫芝11号 激光2号	3 弱 5 中	3 弱 5 中	激光2号 激光一号
14	叶片:裂刻程度 QN	1 无或极少 2 少	激光2号 庙前芝麻	3 多 3 多	3 多 3 多	冀9014 激光一号
		7 多	红河白芝麻	1 极少	1 极少	古巴-3
23	植株:分枝数 QN 植株:高度 QN	3 矮 7 高	彰武叶三 矮子白	6 中到高 5 中	5 中 4 矮到中	噙口黄 鄂芝1号

3 结论与讨论

《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 芝麻》(NY/T 2434—2013)中大部分标准品种在南京生态条件下表现出较好的生态适应性和稳定性,可以起到示例与校正作用,只有少数品种的部分性状表现出较大波动。本研究对5个数量性状的9个表达状态相对应标准品种进行了优化。选择替代品种遵循的原则是:(1)品种符合系数高;(2)年度间稳定性好;(3)能应用于较多性状。

采用标准品种是说明性状表达状态的形式之一,还可以进行详细的文字描述,或采集标准图像数据,或用示意图说明。必要时可以几种形式同时应用。有时田间观测的过程中,通过与图片信息比对可以快速准确判定。在有标准品种的情况下,也不应排斥其他的解释说明形式。

品种的性状表达经常受环境条件的影响。在指南研制过程中尽管对标准品种的选择充分考虑了生态适应性,但难免有些标准品种在不同生态地区不能稳定表达。相对质量性状、假质量性状而言,数量性状的符合系数最小,说明数量性状受环境影响最大。本研究的田间试验在南京生态条件下进行,有必要着重对数量性状的标准品种进行不同生态区域的观测,进一步优化测试指南中的标准品种,或为不同生态型地区提供不同的标准品种。

随着芝麻育种和产业的发展,需要对芝麻标准品种的适应性、稳定性、代表性、多样性等开展深入的研究,不断优化标准品种,提升芝麻DUS测试和

品种规范化描述水平。

参考文献:

- [1] 唐浩. 植物品种特异性、一致性、稳定性测试总论 [M]. 北京:中国农业出版社,2017:42-49.
- [2] 农业部植物新品种测试中心,全国植物新品种标准化技术委员会. 植物新品种特异性、一致性和稳定性审查及性状统一描述总则 [M]. 北京:中国农业出版社,2007:1-10.
- [3] 农业部植物新品种测试中心,全国植物新品种测试标准化技术委员会. TGP/7 植物新品种测试指南的研制 [M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2006:6.
- [4] 中华人民共和国农业部. 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 芝麻 [S]. 北京:中国农业出版社,2014.
- [5] 张建华,王建军,米艳华,等. 玉米DUS测试标准品种在云南的差异性分析 [J]. 西南农业学报,2004,17 (S):224-227.
- [6] 解艳华. 黑龙江省生态条件下玉米DUS测试标准品种性状表达差异性分析 [J]. 牡丹江师范学院学报(自然科学版),2007,59(3):27-29.
- [7] 徐振江,刘洪. 玉米DUS测试标准品种在华南亚热带生态区的表现与优化 [J]. 广东农业科学,2012(7):43-45.
- [8] 唐浩,余汉勇,肖应辉,等. 基于DUS测试的水稻标准品种形态性状多样性分析 [J]. 植物遗传资源学报,2011,12(6):853-859.
- [9] 陈海荣,杨华,王加红,等. 基于DUS测试性状的玉米标准品种形态多样性分析 [J]. 玉米科学,2015,23 (2):46-51.
- [10] 王艳平,沈奇,李华勇,等. 水稻DUS测试标准品种的遗传多样性分析 [J]. 金陵科技学院学报,2012,28 (4):40-44.