

# 刀豆 DUS 测试指南的研制初报

刘琪龙<sup>1</sup>, 刘昆言<sup>1</sup>, 韩瑞玺<sup>2</sup>, 钟海丰<sup>3</sup>, 危家文<sup>1</sup>,  
涂各亮<sup>1</sup>, 郑绍儒<sup>1</sup>, 李浪<sup>1</sup>, 彭长城<sup>1</sup>

(1. 岳阳市农业科学研究院·农业农村部植物新品种测试岳阳分中心 湖南岳阳 414000; 2. 农业农村部科技发展中心 北京 100021; 3. 福建省农业科学院作物研究所·农业农村部植物新品种测试福州分中心 福州 350013)

**摘要:** 刀豆 DUS 测试指南是收集国内外刀豆相关研究报告、测试指南标准以及相关文献资料, 经过两点 2 个独立生长周期的田间观测, 参考我国刀豆生物学特性、育种和产业发展现状, 结合科研生产实际, 通过 3 次征求豆类育种研究、资源鉴定评价和指南标准研制等方面专家意见建议。该指南对刀豆品种测试性状和代码分级进行了规范性描述, 具有可靠性、科学性和实用性。它的研制成功对于保护育种家品种权, 充分调动育种人积极性, 促进我国刀豆育种水平提高, 推动国家现代种业发展, 实现农业增产、农民增收, 具有重要意义。

**关键词:** 刀豆; DUS 测试; 测试指南; 研制

**中图分类号:** S643.2 **文献标志码:** B **文章编号:** 1673-2871(2022)01-107-05

## Preliminary study on testing guideline for distinctness, uniformity and stability of *Canavalia DC.*

LIU Qilong<sup>1</sup>, LIU Kunyan<sup>1</sup>, HAN Ruixi<sup>2</sup>, ZHONG Haifeng<sup>3</sup>, WEI Jiawen<sup>1</sup>, TU Geliang<sup>1</sup>, ZHENG Shaoru<sup>1</sup>, LI Lang<sup>1</sup>, PENG Changcheng<sup>1</sup>

(1. Yueyang Academy of Agricultural Sciences/Yueyang Sub-center for New Plant Variety Test, MARA, Yueyang 414000, Hunan, China; 2. Development Center of Science and Technology, MARA, Beijing 100021, Beijing, China; 3. Crop Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences/Fuzhou Sub-center for New Plant Variety Test, MARA, Fuzhou 350013, Fujian, China)

**Abstract:** The DUS test guide for sword bean (*Canavalia DC.*) is to collect the relevant research reports, test guide standards and relevant literature of Sword bean at home and abroad, conduct field observation in two independent growth cycles, refer to the biological characteristics, breeding and industrial development status of sword bean in China, and combine the reality of scientific research and production through three times of soliciting research on bean breeding. After expert opinions and suggestions on resource identification, evaluation and guide standard development. This guide provides a normative description of the test characters and code classification of knife bean varieties, which is reliable, scientific and practical. Its successful development is of great significance for protecting breeders' variety rights, fully mobilizing breeders' enthusiasm, promoting the improvement of China's sword bean breeding level, promoting the development of national modern seed industry, and increasing agricultural production and farmers' income.

**Key words:** Sword bean; DUS test; Testing guideline; Development

刀豆(*Canavalia DC.*)是指豆科蝶形花亚科菜豆族刀豆属植物, 又名大刀豆、挟剑豆、刀把豆, 以其豆荚形似刀而得名。刀豆共约 50 种, 原产热带及亚热带地区, 我国引入的共 6 种, 主要分布于我国西南部至东南部。常见的栽培种有刀豆[*Canavalia gladiata* (J.) DC.]和直生刀豆[*Canavalia ensiformis*

(L.) DC.]。

刀豆是长江中下游以南常见的一种豆科蔬菜, 亦可作绿肥、覆盖物、饲料或药用。刀豆的药用功效在《本草纲目》中有明确记载:“温中下气, 利肠胃, 止呃逆, 益肾补元”“嫩时煮食、酱食、蜜煎皆佳<sup>[1]</sup>。老则收子, 子大如拇指头, 淡红色。同猪肉、

收稿日期: 2021-05-09; 修回日期: 2021-12-15

基金项目: 农业农村部 2018 年物种品种资源保护费项目(111721301354052319)

作者简介: 刘琪龙, 男, 农艺师, 研究方向为植物新品种保护和 DUS 测试技术。E-mail: 309364275@qq.com

通信作者: 彭长城, 男, 副研究员, 研究方向为农作物新品种选育与技术推广。E-mail: 190677716@qq.com

鸡肉煮食,尤美”<sup>[2]</sup>。近几年,科学家发现刀豆具有抗癌功效,使得社会广泛兴起刀豆保健食品的热潮,尤其在台湾和我国台湾省,刀豆颇受人们青睐,产品呈供不应求局面,未来在保健养生行业将具有巨大发展前景<sup>[3]</sup>。

刀豆育种工作在我国正处于发展阶段,刀豆新品种保护日益受到育种家的重视,然而,刀豆品种特异性(Distinctness)、一致性(Uniformity)和稳定性(Stability)测试(简称 DUS)技术标准目前尚未构建与颁布,无法对育成的刀豆品种进行 DUS 测试,因而也不能够对育成的刀豆品种进行品种权保护,影响了育种家育种积极性和利益。因此,制定刀豆特异性(可区别性)、一致性和稳定性测试指南,对于充分调动刀豆育种人积极性,促进刀豆育种水平提高,做大做强刀豆产业,实现农业增产、农民增收,具有重要意义。

## 1 指南研制思路、原则、依据与方法

### 1.1 指南研制思路

刀豆在植物分类学上属于豆科(Leguminosae)刀豆属(*Canavalia* DC.)。刀豆属约 50 种,我国引入栽培 2 种:刀豆[*Canavalia gladiata* (J.) DC.]和直生刀豆[*Canavalia ensiformis* (L.) DC.]。因此,把 DUS 测试指南的适用对象确定为刀豆[*Canavalia gladiata* (J.) DC.]和直生刀豆[*Canavalia ensiformis* (L.) DC.]<sup>[4-5]</sup>。

测试指南研制大多采用自主研发为主,借鉴吸收为辅的方式。由于当前国际上暂无公开发布的刀豆 DUS 测试指南,因此笔者在该指南研制中采取自主创新模式,从刀豆生物学特性、育种和产业发展现状等具体特点出发,参考相关豆科植物测试指南的特点,以田间科学试验与数据资料分析相结合的方式研制<sup>[6]</sup>。

### 1.2 原则

在编制原则上以农业农村部制定的“《植物品种特异性(可区别性)、一致性和稳定性测试指南》编写要求”为指导,并遵循国际植物新品种保护联盟(International Union for the Protection of New Varieties of Plants,简称 UPOV)对 DUS 测试规定的总则(TG/1/3)及 DUS 测试指南编制的系列文件(TGP 系列文件)<sup>[7]</sup>。

重点为植物表型形态特征特性方面的性状,视具体情况加入其他方面的性状,按照植物生长发育进程对性状进行排序,便于记录和观测。同时尽可

能选择易观测、不易受环境影响的性状,增加测试指南的可操作性<sup>[8]</sup>。

### 1.3 依据

以《植物品种特异性(可区别性)、一致性和稳定性测试指南编写规则》《植物新品种特异性、一致性和稳定性审查和性状统一描述总则》和《植物新品种测试指南的研制》(UPOV TGP/7)等文件为指导<sup>[9-11]</sup>,根据我国刀豆生物学特性、育种和产业发展现状,研制出符合我国国情的科学性、准确性、可操作性强的刀豆 DUS 测试指南,通过全国植物新品种测试标准化技术委员会审定后,可作为我国开展刀豆品种 DUS 测试的技术标准<sup>[12-13]</sup>。

### 1.4 指南研制方法

1.4.1 参考资料收集与分析 收集刀豆相关的研究报告、国内外相关测试指南标准以及与刀豆测试指南研制相关的论文,分析总结文献资料<sup>[12-24]</sup>。参阅我国现行相关豆科测试指南,结合我国刀豆植物资源研究利用现状,初步构建刀豆 DUS 测试指南模块。

1.4.2 刀豆 DUS 测试指南初稿编制 在初步构建刀豆 DUS 测试指南模块的基础上,根据植物品种 DUS 测试指南编写规则,结合田间性状调查结果形成刀豆 DUS 测试指南初稿<sup>[25]</sup>。

1.4.3 测试性状调查和标准品种筛选 2018—2019 年对收集的品种资源开展 2 个生长周期的两点试验,试验地点设在岳阳市农业科学研究院 DUS 测试田和福建省农业科学院作物研究所 DUS 测试田。试验以穴播方式种植,直生刀豆[*Canavalia ensiformis* (L.) DC.]为露地栽培,每个小区不少于 40 株,小区设 4 行,株距 40 cm,行距 50 cm,共设 2 次重复;刀豆[*Canavalia gladiata* (J.) DC.]为搭架露天栽培,每个小区不少于 30 株,小区设 2 行,株距 60 cm,行距 150 cm,共设 2 次重复。试验田按当地大田生产方式管理。田间试验连续进行了 2 年(2018—2019 年)2 个独立生长周期,每年 4 月 5 日左右播种,5—11 月进行田间调查,经比较,2 个独立生长周期记载的数据一致性较好。根据田间试验调查情况初选出测试性状,通过充分征求专家意见后,完善观测时期、观测方法和测试性状分级,同时筛选出标准品种。

## 2 刀豆 DUS 测试指南的制定

### 2.1 性状选择

2.1.1 分组性状 分组性状是为了避免测试过程

中大量种植已知品种作为近似品种而采用的可以对待测品种进行分组的性状。它的确定使得 DUS 测试中近似品种的选择更科学,便于田间试验更合理的安排和有效的观测<sup>[26]</sup>。所以,分组性状的确定十分重要。笔者结合相关测试指南,在本指南的适用范围内,确定了 4 个分组性状—植株:生长习性;花:花瓣颜色;荚果:腹缝线颜色;种子:种皮颜色。

2.1.2 测试基本性状和选测性状 该测试指南选定了 29 个测试的基本性状(表 1),其中质量性状(Qualitative characteristics,简称 QL)5 个,数量性状(Quantitative characteristics,简称 QN)17 个,假质量性状(Pseudo-Qualitative characteristics,简称 PQ)7 个(表 2)。同时,指南中选定了 4 个选测性状(表 1),提升了差异性状选择范围和测试性状的完整性,以满足特异性测试的要求。

表 1 指南测试性状

性状代号	测试类型	性状名称	观测方法	性状类型
Chr1	基本性状	植株:生长习性	VG	QL
Chr2	基本性状	仅适用于蔓生品种:抽蔓期	MG	QN
Chr3	基本性状	始花期	MG	QN
Chr4	基本性状	主茎:花青甙显色强度	VG	QN
Chr5	基本性状	主茎:节数量	MS	QN
Chr6	基本性状	主茎:被毛	VG	QL
Chr7	基本性状	叶:柔毛	VG	QL
Chr8	基本性状	仅适用于直立品种:主茎不明显棱	VG	QL
Chr9	基本性状	叶:最宽位置	VG	QN
Chr10	基本性状	叶:基部形状	VG	PQ
Chr11	基本性状	叶:先端形状	VG	PQ
Chr12	基本性状	花:花瓣颜色	VG	PQ
Chr13	基本性状	花:第一花序节位	VG	QN
Chr14	基本性状	花序:花青甙显色强度	VG	QN
Chr15	基本性状	荚果:长度	VG	QN
Chr16	基本性状	荚果:宽度	VG	QN
Chr17	基本性状	荚果:弯曲程度	VG	QN
Chr18	基本性状	荚果:荚面光滑度	VG	QN
Chr19	基本性状	荚果:腹缝线颜色	VG	QL
Chr20	基本性状	荚果:喙弯曲度	VG	QN
Chr21	基本性状	荚果:单荚粒数	MS	QN
Chr22	基本性状	种子:百粒重	MG	QN
Chr23	基本性状	种子:种皮颜色	VG	PQ
Chr24	基本性状	种子:横切面形状	VG	PQ
Chr25	基本性状	种子:纵切面形状	VG	PQ
Chr26	基本性状	种子:长度	MS	QN
Chr27	基本性状	种子:宽度	MS	QN
Chr28	基本性状	种子:种脐环颜色	VG	PQ
Chr29	基本性状	种子:种脐大小	VG	QN
Chr30	选测性状	荚果:纵肋	VG	QN
Chr31	选测性状	种子:种皮光泽	VG	QL
Chr32	选测性状	种子:光滑度	VG	QN
Chr33	选测性状	种子:饱满度	VG	PQ

注: PQ 表示假质量性状;QN 表示数量性状;QL 表示质量性状;VG 表示群体目测;MG 表示群体测量;MS 表示个体测量。

表 2 指南选用的基本性状分类

生育期	质量性状	数量性状	假质量性状	小计
幼苗期	1	1	0	2
始花期	0	1	0	1
开花期	3	2	0	5
盛花期	0	3	3	6
荚果绿熟期	1	5	0	6
荚果成熟期	0	1	0	1
收获期	0	4	4	8
小计	5	17	7	29

## 2.2 性状调查、分析与分级

在充分考虑品种内差异的前提下,调查刀豆制品质量性状和假质量性状,并赋予一个完全能代表该品种相关特征特性表达状态的值;对需要测量的数量性状的调查,取 20 个样品进行测量,获得 20 个样品值,去掉显著偏差值,然后计算平均值,分析品种内差异和品种间差异,从而确定相关性状的差异范围以及分级标准。

其中,分成 2 个级别的性状包括性状 6、7、8、19、31;分成 3 个级别的性状包括性状 1、4、5、9、12、13、14、16、17、18、20、24、26、27、28、29、30、32、33;分成 4 个级别的性状包括性状 10、11、25;分成 5 个级别的性状包括性状 2、3、15、21;分成 6 个级别的性状包括性状 23;分成 9 个级别的性状包括性状 22。

利用人工统计、直尺、游标卡尺和植物图像分析仪系统等对指南中 4 个测量性状在观测品种中的分布范围和分级进行了分析(表 3、表 4)。

表 3 部分数量性状的分布范围

性状编号	性状	最小值	最大值	平均值	标准差	变异系数
21	荚果:单荚粒数	6.30	14.20	10.10	0.835	0.083
22	种子:百粒重/g	78.60	420.30	208.10	22.334	0.107
26	种子:长度/cm	1.72	3.53	2.70	0.327	0.121
27	种子:宽度/cm	1.26	2.14	1.80	0.177	0.098

## 2.3 标准品种确定

标准品种是 DUS 测试中对各个性状进行代码赋值的主要依据。必要时,标准品种用来明确每个性状的不同表达状态,提高测试员观测准确度和可靠性,消除年份间地域间误差。标准品种的确定是否准确,直接影响着 DUS 测试的准确性与 DUS 测试报告的公正性<sup>[27]</sup>。值得注意的是,确定标准品种时,应考虑该品种是否容易获得且性状稳定,是否能同时代表多种类型、应用到多个性状和适应更多地区<sup>[28]</sup>。总而言之,确定的标准品种宜少不宜多,单个标准品种能够应用到的次数越多越好。本指南

表4 部分数量性状的分级

性状编号	性状	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	荚果:单荚粒数	≤7.0	7.10~9.0	9.10~11.0	11.1~13.0	≥13.0				
22	种子:百粒重/g	≤100.0	100.10~150.0	150.10~200.0	200.1~250.0	250.1~300.0	300.1~350.0	350.1~400.0	400.1~450.0	≥450.1
26	种子:长度/cm	≤2.00	2.01~2.99	≥3.00						
27	种子:宽度/cm	≤1.40	1.41~1.89	≥1.90						

结合我国刀豆植物生物学特性、育种和产业发展现状确定了10个标准品种(表5)。

表5 刀豆标准品种

编号	品种名称	收集地点/品种来源
1	福建大田刀豆	福建福州
2	本地大刀豆	湖南岳阳
3	DJV001	上海市农业科学院
4	方震大刀豆	襄阳市农业科学院
5	安徽青刀豆	安徽
6	邵东矮刀豆	湖南邵阳
7	YL1509	中国科学院昆明植物所
8	P4511	中国农业科学院作物研究所
9	P4205	湖北省农业科学院
10	P4208	湖北省农业科学院

## 2.4 DUS判定标准

**2.4.1 一致性的判定** 根据 UPOV 的 TG/1/3 总则及相关 TGP 文件的规定,在 DUS 测试当中,对待测品种进行一致性判定时一般采用“异型株法”<sup>[29]</sup>。“异型株法”通常须观测田间测试小区的所有植株,调查与该待测品种的典型株在某个性状或多个性状上具备明显差异的植株<sup>[30]</sup>。

**2.4.2 稳定性的判定** 根据 UPOV 的 TG/1/3 总则及相关 TGP 文件的规定,如果一个待测品种具备一致性,则可认为该待测品种同时具备稳定性。一般不另外安排稳定性测试<sup>[31]</sup>。因此,刀豆的稳定性判定可在对刀豆待测品种进行一致性判定时一同进行。如申请人或委托人要求单独进行稳定性判定,则可以通过安排该待测品种的下一批种子与以前提供的繁殖材料进行肩并肩种植试验,比较它们的性状表达状态是否一致,若一致则可判定该待测品种具备稳定性<sup>[32]</sup>。

**2.4.3 特异性(可区别性)的判定** 根据 UPOV 的 TG/1/3 总则及相关 TGP 文件的规定,待测品种应与其他所有已知品种可区别<sup>[33]</sup>。在刀豆 DUS 测试中,当待测品种至少在一个性状上与近似品种具有明显且方向一致的差异时,即可判定该待测品种具备特异性(可区别性)。观测质量性状时,若待测品种与近似品种的性状表达状态不相同,如“主茎:被

毛”(性状6),只要代码不同,则可判定该待测品种具备特异性(可区别性)。观测数量性状时,若待测品种与近似品种的性状表达状态不同且超过2个代码时,则可判定该待测品种具备特异性(可区别性)。若待测品种与近似品种的性状表达状态差异小于或等于2个代码时,则需要测试员综合田间观测实际和统计分析情况来判定待测品种是否明显区别于近似品种。如“种子:百粒重”(性状22),若待测品种表达状态为“低(3)”,而近似品种为“高(7)”,则可判定该待测品种具备特异性(可区别性);若待测品种表达状态为“低(3)”,而近似品种为“中(5)”,则必须通过统计分析来判定。

观测假质量性状时,由于在某些特定情况下,具有同一表达状态的不同品种仍然存在明显差异,而有时待测品种与近似品种在同一性状上出现不同表达状态,但并不足以确定存在明显差异。因此,测试员用假质量性状以判定待测品种的特异性时,需根据具体情况来确定<sup>[34]</sup>。

## 2.5 技术问卷的设计

技术问卷对于品种保护审查员和 DUS 测试人员了解品种关键信息、筛选近似品种具有重要作用,是测试指南的重要组成部分。刀豆 DUS 测试指南技术问卷要求育种家提供有关该刀豆品种的育种过程和遗传背景等信息,以便于帮助品种审查。

## 3 结论与讨论

### 3.1 结论

刀豆 DUS 测试指南是收集国内外刀豆相关研究报道、测试指南标准以及相关文献资料<sup>[1-11,15-24,29,31,33]</sup>,经过2点2个独立生长周期的田间观测,参考我国刀豆生物学特性、育种和产业发展现状,结合科研生产实际,通过3次征求豆类育种研究、资源鉴定评价和指南标准研制等方面专家意见建议后,现已完成测试指南报批稿。刀豆 DUS 测试指南对刀豆品种测试性状和代码分级进行了规范性描述,具有可靠性、科学性和实用性。它的

研制成功对于保护育种家品种权,充分调动育种人积极性,促进我国刀豆育种水平提高,推动国家现代种业发展,实现农业增产、农民增收,具有重要意义。

### 3.2 讨论

本指南 29 个基本性状中有 17 个数量性状,容易受到气候环境和栽培条件等方面的影响,测试时应充分考虑外部因素影响,严格规范田间管理,同时测试人员需具备一定的理论基础和实际操作经验,确保作出准确判定。本指南研制过程中的刀豆种质资源虽经过多方收集,但限于资源收集途径有限,很可能未对所有刀豆种质资源进行全覆盖,未来还需要进一步丰富刀豆种质资源,深入研究刀豆表型性状和生理性状的多样性,以期为刀豆 DUS 测试工作提供更加完善的指导。本指南以我国现有生产应用上仅有的 2 个刀豆栽培种为适用范围,因此,如未来刀豆育种范围扩大至其他种或者它们之间的杂交种,则需对该指南进一步修订。

### 参考文献

- [1] 李宁,李铤,冯志国,等.刀豆的化学成分[J].沈阳药科大学学报,2007(11): 676-678.
- [2] 德晟.温中下气用刀豆[J].开卷有益-求医问药,2017(4): 71.
- [3] 李锦鸿,彭葵,李育军,等.华南地区刀豆的栽培技术与应用价值[J].长江蔬菜,2019(18): 41-43.
- [4] 中国科学院中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1978.
- [5] 傅立国.中国高等植物[M].山东青岛:青岛出版社,2001.
- [6] 高新生,李维国,黄华孙,等.巴西橡胶树 DUS 测试指南研制初探[J].中国农学通报,2008,24(8): 439-442.
- [7] 陈红,吕波,饶智宏,等.促进我国水稻育种创新的新品种保护政策研究[J].杂交水稻,2010,25(S1): 541-544.
- [8] 高玲,徐丽,刘迪发,等.西番莲属植物新品种(DUS)测试指南的研制初报[J].热带农业科学,2012,32(9): 33-37.
- [9] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物品种特异性(可区别性)、一致性和稳定性测试指南编写规则:NY/T 3511—2019[S].北京:中国农业出版社,2020.
- [10] 农业部科技发展中心.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 总则:GB/T 19557.1—2004[S].北京:中国标准出版社,2005.
- [11] International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Examining Uniformity: TGP/7 [S/OL]. [2020-10-25]. [https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp\\_7.pdf](https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_7.pdf).
- [12] 褚云霞,陈海荣,邓姗,等.观赏植物品种 DUS 测试指南的研制[J].上海农业学报,2018,34(6): 81-87.
- [13] 邓姗,褚云霞,林艳,等.仙客来新品种特异性、一致性和稳定性测试指南的研制[J].上海农业学报,2019,35(6): 110-117.
- [14] 王显生,王仲伟,李华勇,等.甜菊品种 DUS 测试指南的研制[J].中国糖料,2016,38(3): 46-49.
- [15] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 长豇豆:NY/T 2344—2013[S].北京:中国农业出版社,2013.
- [16] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 蚕豆:NY/T 2345—2013[S].北京:中国农业出版社,2013.
- [17] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 大豆:GB/T 19557.4—2018[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [18] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 菜豆:NY/T 2427—2013[S].北京:中国农业出版社,2013.
- [19] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 豌豆:GB/T 19557.22—2017[S].北京:中国标准出版社,2018.
- [20] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 小豆:NY/T 2426—2013[S].北京:中国农业出版社,2013.
- [21] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 绿豆:NY/T 2350—2013[S].北京:中国农业出版社,2013.
- [22] 全国植物新品种测试技术标准化委员会.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 鹰嘴豆:NY/T 2487—2013[S].北京:中国农业出版社,2013.
- [23] 朱文斌,李育军,瞿志印,等.粤港澳大湾区刀豆绿色栽培技术关键[J].长江蔬菜,2020(16): 45-47.
- [24] 付老师种植团队.刀豆种植的 4 大秘诀[J].农家之友,2019(10): 61.
- [25] 顾俊杰.花烛属与果子蔓属植物新品种 DUS 测试指南的研制[D].南京:南京农业大学,2013.
- [26] 刘洪,陈德权,任永浩,等.龙眼新品种 DUS 测试指南的研制[J].中国农学通报,2012,28(22): 293-297.
- [27] 农业部科技发展中心.植物新品种保护知识问答[M].北京:中国农业出版社,2009: 31-32.
- [28] 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.
- [29] International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Examining Uniformity: TGP/10 [S/OL]. [2019-11-01]. [https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp\\_10.pdf](https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_10.pdf).
- [30] 张浙峰,余东梅,赖运平,等.豌豆新品种 DUS 测试指南的研制[J].西南农业学报,2014,27(5): 1847-1851.
- [31] International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Examining Stability: TGP/11 [S/OL]. [2011-10-20]. [https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp\\_11](https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_11).
- [32] 赖运平,张浙峰,王丽容,等.薏苡新品种特异性、一致性和稳定性测试指南研制[J].植物遗传资源学报,2016,17(4): 690-695.
- [33] International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Examining Distinctness: TGP/9 [S/OL]. [2015-10-29]. [https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp\\_9.pdf](https://www.upov.int/edocs/tgpdocs/en/tgp_9.pdf).
- [34] 刘昆言,禹双双,刘琪龙,等.朝鲜蓊 DUS 测试指南研制必要性及指南研制初探[J].中国瓜菜,2020,33(4): 80-84.