

绿豆种质资源数据质量控制规范

1 范围

本规范规定了绿豆种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。

本规范适用于绿豆种质资源的整理、整合和共享。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

ISO 3166 Codes for the Representation of Names of Countries

GB/T 2659 世界各国和地区名称代码

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T 12404 单位隶属关系代码

GB 2905 谷物、豆类作物种子粗蛋白质测定法（半微量凯氏法）

GB2906 谷类、豆类作物种子粗脂肪测定法

GB 3523 谷物、油料作物种子水分测定法

GB/T 3543 农作物种子检验规程

GB 4404-3 粮食作物种子 赤豆 绿豆

GB5006 谷物籽粒粗淀粉测定法（改进的盐酸水解-旋光法）

GB/T 5490 粮食、油料及植物油脂检验 一般规则

GB5511 粮食、油料检验 粗蛋白质测定法

GB5512 粮食、油料检验 粗脂肪测定法

GB/T 5514 粮食、油料检验 淀粉测定法

GB 5519 粮食、油料检验 千粒重检测法

GB 7648 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法

GB 7649 谷物籽粒氨基酸测定的前处理方法

GB 7650 谷物籽粒色氨酸测定法

- GB/T5683 稻米直链淀粉含量的测定
- GB 10461 小豆
- GB 10462 绿豆
- GB 10220 感官分析方法总论
- GB 12316 感官分析方法总论“A”-非“A”检验
- GB/T15666 豆类试验方法

3 数据质量控制的基本方法

3.1 形态特征和生物学特性观测试验设计

3.1.1 试验地点

试验地点的环境条件应能够满足绿豆植株的正常生长及其性状的正常表达。

3.1.2 田间设计

按照统一的田间设计和记载标准，对绿豆种质的植物学特征和生物学特性进行田间调查、考种，获得基本数据。

华北地区，一般春播5月中旬，夏播6月上旬—中旬。其他地区按当地生产习惯适时播种。农艺性状鉴定采取生态区和种质类型相结合的方法，分区种植。种质鉴定圃顺序排列，不设重复；优异种质及品种试验采用完全随机区组设计，3次重复，以当地优良品种作对照。2~4行区，行长5m，行距50cm，株距12~15cm，每行留苗40株左右。

形态特征和生物学特性观测试验应设置对照品种，试验地周围应设保护行或保护区。

3.1.3 栽培环境条件控制

绿豆播种试验地土质应具有当地代表性，前茬一致、不重茬、不积水，肥力中等、均匀。试验田要远离污染、无人畜侵扰、附近无高大建筑物。播种时土地平整，墒情充足。试验地的栽培管理与大田生产基本一致，采用相同水肥管理，出苗后及时除草、间苗定苗、去杂、培土、防病治虫，适时施肥、灌水、排涝、收获考种。

3.2 数据采集

形态特征和生物学特性观测试验原始数据的采集应在种质正常生长情况下获得。如遇自然灾害等因素严重影响植株正常生长，应重新进行观测试验和数据采集。

3.3 试验数据统计分析和校验

每份种质的形态特征和生物学特性观测数据依据对照品种进行校验。根据每年 2~3 次重复、2 年度的观测校验值，计算每份种质性状的平均值、变异系数和标准差，并进行方差分析，判断试验结果的稳定性和可靠性。取校验值的平均值作为该种质的性状值。

4 基本信息

4.1 全国统一编号

全国统一编号是由“C”加 7 位顺序号组成的 8 位字符串，如“C0000002”。其中“C”代表绿豆，后 7 位为顺序码，从“0000001”到“9999999”，代表每份绿豆种质的编号。全国统一编号具有惟一性。

4.2 种质库编号

种质库编号是由“I2E”加 5 位顺序号组成的 8 位字符串，如“I2E00637”。其中“I2E”代表绿豆，后 5 位为顺序码，从“00001”到“99999”，代表每份绿豆种质的编号。只有已进入国家农作物种质资源长期库保存的种质才有种质库编号。每份种质具有惟一的种质库编号。

4.3 引种号

引种号是由 年份加“引 D”加 4 位顺序号组成的 10 位字符串，如“1994 引 D0026”，前 4 位表示种质从境外引进年份，“引 D”表示自国外引进的绿豆种质，后 4 位为顺序号，从“0001”到“9999”。每份引进种质具有唯一的引种号。

4.4 采集号

绿豆种质在野外采集时赋予的编号，一般由年份加“采 D”加 4 位顺序号组成，如“2002 采 D0016”。前 4 位表示种质采集的年份，“采 D”表示自国内考察收集的绿豆种质，后 4 位为顺序号，从“0001”到“9999”。

4.5 种质名称

国内种质的原始名称和国外引进种质的中文译名，如果有多个名称，可以放在英文括号内，用英文逗号分隔，如“种质名称 1(种质名称 2, 种质名称 3)”; 国外引进种质如果没有中文译名，可以直接填写种质的外文名。

4.6 种质外文名

国外引进种质的外文名和国内种质的汉语拼音名。每个汉字的汉语拼音之间空一格，每个汉字汉语拼音的首字母大写，如“Ji Lu 2”。国外引进种质的外文名应注意大

小写和空格。

4.7 科名

科名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如“*Leguminosae* (豆科)”。如没有中文名，直接填写拉丁名。

4.8 属名

属名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如“*Vigna* (豇豆属)”。如没有中文名，直接填写拉丁名。

4.9 学名

学名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如“*Vigna radiata* (Willd) Ohwi et Ohashi (绿豆)”。如没有中文名，直接填写拉丁名，如“*Vigna radiata* var. *radiata*”和“*Vigna radiata* var. *sublobata* (Roxb.) Verdcourt”。

4.10 原产国

绿豆种质原产国家名称、地区名称或国际组织名称。国家和地区名称参照 ISO 3166 和 GB/T 2659。如该国已不存在，应在原国家名称前加“原”，如“原苏联”。国际组织名称用该组织的外文名缩写，如“IPGRI”。

4.11 原产省

国内绿豆种质原产省份名称，省份名称按照 GB/T 2260；国外引进种质原产省用原产国家一级行政区的名称。

4.12 原产地

国内绿豆种质的原产县、乡、村名称。县名按照 GB/T 2260。

4.13 海拔

绿豆种质原产地的海拔高度。单位为 m。

4.14 经度

绿豆种质原产地的经度，单位为度和分。格式为 DDDFF，其中 DDD 为度，FF 为分。东经为正值，西经为负值，例如，“12125”代表东经 121 °25’，“-10209”代表西经 102 °9’。

4.15 纬度

绿豆种质原产地的纬度，单位为度和分。格式为 DDFF，其中 DD 为度，FF 为分。北纬为正值，南纬为负值，例如，“3208”代表北纬 32 °8’，“-2542”代表南纬 25 °42’。

4.16 来源地

国内绿豆种质的来源省、县名称，国外引进种质的来源国家、地区名称或国际组织名称。国家、地区和国际组织名称同 4.10，省和县名称参照 GB/T 2260。

4.17 保存单位

绿豆种质提交国家种质资源长期库前的原保存单位名称。单位名称应写全称，例如“中国农业科学院作物科学研究所”。

4.18 保存单位编号

绿豆种质原保存单位赋予的种质编号。例如“D5120”。保存单位编号在同一保存单位应具有惟一性。

4.19 系谱

绿豆选育品种(系)的亲缘关系。例如“冀绿 2 号”的系谱为“高阳小绿豆/VC2719A”。

4.20 选育单位

选育绿豆品种(系)的单位名称或个人。单位名称应写全称，例如“中国农业科学院作物科学研究所”。

4.21 育成年份

绿豆品种(系)培育成功的年份。例如“1996”、“2003”等。

4.22 选育方法

绿豆品种(系)的育种方法。例如“系选”、“杂交”、“辐射”等。

4.23 种质类型

保存的绿豆种质的类型，分为：

- 1 野生资源
- 2 地方品种
- 3 选育品种
- 4 品系
- 5 遗传材料
- 6 其他

4.24 图像

绿豆种质的图像文件名，图像格式为.jpg。图像文件名由统一编号加“-”加序号加“.jpg”组成。如有两个以上图像文件，图像文件名用英文分号分隔，如“C0000305-1.jpg; C0000305-2.jpg”。图像对象主要包括植株、花、果实、特异性状等。图像要清晰，对

象要突出。

4.25 观测地点

绿豆种质形态特征和生物学特性观测地点的名称，记录到省和县名，如“北京昌平”。

4.26 观测年份

绿豆种质形态特征和生物学特性观测的年份。如“2003”。

5、形态特征和生物学特性

5.1 播种期

种子播种的日期。表示方法为“年月日”，格式“YYYYMMDD”。如“20030618”，表示2003年6月18日播种。

5.2 出苗期

以试验小区内全部植株为调查对象，记载50%的植株第一对真叶展开时的日期。表示方法和格式同5.1。

5.3 三叶期

试验小区内50%的植株长出第三片三出复叶的日期。表示方法和格式同5.1。

5.4 分枝期

试验小区内50%的植株长出分枝的日期。表示方法和格式同5.1。

5.5 始花期

试验小区内植株出现第一朵花时的日期。表示方法和格式同5.1。

5.6 开花期

试验小区内50%的植株现花时的日期。表示方法和格式同5.1。

5.7 始熟期

试验小区内50%以上的荚果变成熟色的日期。表示方法和格式同5.1。

5.8 成熟期

试验小区内70%以上的荚果变成熟色的日期。表示方法和格式同5.1。

5.9 收获期

以整个试验小区全部植株为调查对象，记录每次收获产品时的日期。表示方法和格式同5.1。

5.10 全生育日数

以整个试验小区全部植株为调查对象，记录自播种第二天至成熟的天数。以 d 表示。

5.11 熟性

以全生育日数为参数，按照下列标准，确定种质的熟性类别。

- 1 早 (<70d)
- 2 中 (70~90d)
- 3 晚 (>90d)

5.12 出土子叶色

在出苗期，以试验小区的植株为观测对象，在正常光照条件下，采用目测法观察幼苗子叶表面的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的子叶色。

- 1 绿
- 2 紫

5.13 幼茎色

在出苗期，以试验小区的植株为观测对象，在正常光照条件下，采用目测法观察植株幼茎表面的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的幼茎色。

- 1 绿
- 2 紫

5.14 对生单叶叶色

第一片真叶展开时，以试验小区的植株为观测对象，在正常光照条件下，采用目测法观察幼苗对生真叶的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的单叶色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿

5.15 对生单叶叶形

第一片真叶展开时，以试验小区的植株为观测对象，在正常光照条件下，采用目测法观察幼苗对生真叶的形状。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的单叶形状。

- 1 披针形

2 卵圆形

5.16 复叶叶色

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，在正常光照条件下，采用目测法观察主茎中部三出复叶中间小叶完全展开的叶片正面的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的复叶色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿

5.17 复叶叶形

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶完全展开的完整叶片的形状。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的叶形。

- 1 三角形
- 2 卵圆形
- 3 楔形
- 4 裂叶形

上述没有列出的其他复叶形状，需要另外给予详细的描述和说明。

5.18 小叶数目

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶的小叶数目。

根据观察结果，确定种质的叶片数目类型。

- 1 三叶
- 2 多叶

5.19 叶片茸毛密度

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶完整叶片表面茸毛分布的疏密程度。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的叶片茸毛的密度。

- 0 无
- 1 稀
- 2 密

5.20 小叶叶缘

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部完整叶片的叶缘状况。

参照叶缘模式图，确定种质的叶缘类型。

- 1 全缘
- 2 浅裂

上述没有列出的其他小叶叶缘形状，需要另外给予详细的描述和说明。

5.21 叶片尖端形状

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部完整叶片的叶尖形状。

参照叶尖形状模式图，确定种质的叶尖形状。

- 1 锐尖
- 2 尖
- 3 钝尖

5.22 叶片长

在开花盛期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株主茎中部三出复叶中间小叶基部至叶先端的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.23 叶片宽

在开花盛期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株主茎中部最大叶片最宽处的宽度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.24 叶片大小

在开花盛期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶中间小叶完整叶片的大小，分大、中、小三级记载。

较精确的测定方法是，根据 5.21 和 5.22 获得的叶长、叶宽，计算其叶面积，求出小叶的平均值，单位为 cm^2 。

以叶面积为参数，确定种质的叶片大小。

5.25 叶柄色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶叶柄表面的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的叶柄颜色。

- 1 绿
- 2 紫

5.26 叶柄茸毛密度

在盛花期，从每个试验小区随机抽样 10 株，采用目测法观察主茎中部三出复叶叶柄表面茸毛分布的疏密程度。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的叶柄茸毛密度。

- 0 无
- 1 稀
- 2 密

5.27 叶柄长

在盛花期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株主茎中部最大叶叶柄的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.28 叶柄粗

在盛花期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株主茎中部最大叶叶柄最粗处横切面的宽度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.29 叶脉色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶叶脉的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的叶脉颜色。

- 1 绿
- 2 紫

5.30 小叶基部色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部三出复叶叶片基部的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的小叶基部颜色。

- 1 绿
- 2 紫

5.31 第一花梗节位

在始花期，从每个试验小区随机抽样 10 株，调查每株主茎上第一花梗着生的节位。

5.32 花蕾色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株上花蕾苞叶和花萼的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的花色。

- 1 绿
- 2 绿紫

上述没有列出的其他花蕾色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.33 花色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株上当天开花的花朵旗瓣和翼瓣的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的花蕾颜色。

- 1 浅黄
- 2 黄
- 3 黄带紫

上述没有列出的其他花色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.34 主茎色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株主茎表面的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的主茎颜色。

- 1 绿
- 2 绿紫
- 3 紫

5.35 主茎茸毛密度

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎表面的茸毛疏密程度。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的叶片茸毛的密度。

- 0 无
- 1 稀
- 2 密

5.36 主茎茸毛颜色

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察主茎表面的茸毛颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的主茎茸毛的颜色。

- 1 灰
- 2 褐

5.37 第一分枝节位

以 5.31 选取的样株为观测对象，按分枝长度大于或等于 5cm、其上有两片真叶完全展开为标准，调查每株的第一个分枝的节位。

5.38 主茎分枝数

植株成熟后，从每个试验小区随机抽样 10 株，以分枝长度大于或等于 5cm、其上有两片真叶完全展开为标准，调查每株主茎上的一级分枝数。单位为个/株，精确到 1 位小数。

5.39 分枝级数

以 5.38 选取的样株为观测对象，按每级分枝长度大于或等于 5cm、其上有两片真叶完全展开为标准，调查每株主茎上产生分枝的最高级次。单位为级，精确到整数位。

5.40 分枝性

以分枝数为参数，按照下列标准，确定种质的分枝特性。

- 1 弱（分枝数 < 2 个）
- 2 中（ $2 \leq$ 分枝数 < 3 个）
- 3 强（分枝数 \geq 3 个）

5.41 株高

以 5.38 选取的样株为观测对象，测量每株主茎从子叶节或地面到最后一片复叶叶柄着生处的高度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.42 主茎粗

以 5.38 选取的样株为观测对象，测量每株主茎中部最粗节间的横径。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.43 主茎节数

以 5.38 选取的样株为观测对象，调查每株主茎子叶节到植株顶端最后一复叶着生节的节数。单位为节，精确到 1 位小数。

5.44 生长习性

在盛花期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株的主茎生长点花

芽分化情况、节间长短、分枝着生角度和长度；同时，从每个试验小区随机抽样 10 株，调查每株的植株高度，计算平均数，精确到 1 位小数。

在不摘除生长点、正常管理的情况下，根据绿豆主茎生长点花芽分化情况、植株高度、节间长短、分枝角度和长度将绿豆植株的生长习性分 3 类。

- 1 直立(茎秆直立，主茎与分枝粗细分明，分枝长度不超过主茎，节间短，植株较矮，株高 30~60cm，分枝与主茎间夹角较小，分枝少且短，抗倒伏性强，多为早熟品种。)
- 2 半蔓生(介于直立和蔓生之间。茎基部直立，中上部变细略呈攀缘状。分枝与主茎之间夹角较大，分枝较多，其长度与主茎高度相似，或丛生，多为中早熟品种。)
- 3 蔓生(茎秆细，节间长，分枝长度超过主茎，主茎与分枝形成的角度大，主茎与分枝顶端均呈缠绕状或攀援状，整个植株蔓生匍匐，多为晚熟品种。)

5.45 结荚习性

在花荚期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察雌花或果实在植株的主蔓和侧蔓上的分布情况，主茎和分枝生长点花芽分化情况。

根据下列分类，确定种质的结荚习性。

- 1 有限(开花后不久，主茎和分枝顶端即形成一个顶生花簇荚果。以后节数不再增加，茎秆停止生长。其营养生长与生殖生长重迭时间较短，多属早熟或中熟品种。)
- 2 无限(主茎和分枝的顶芽不转变成花序，在适宜环境条件下，可保持继续生长的能力，常常边开花结荚边进行茎叶生长，其营养生长与生殖生长重迭时间较长。这类品种开花期长，结荚分散，基部与顶部荚成熟不一致。晚熟种多属此类型。)

上述没有列出的其他结荚习性，需要另外给予详细的描述和说明。

5.46 幼荚色

在花荚期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株主茎和分枝未成熟豆荚荚皮的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的幼荚颜色。

- 1 绿

2 绿带紫

上述没有列出的其他幼荚色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.47 成熟荚色

植株成熟后，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株主茎和分枝成熟豆荚荚皮的颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的成熟荚色。

- 1 黄白
- 2 褐
- 3 黑

上述没有列出的其他成熟荚色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.48 荚形

植株成熟后，以试验小区的植株为观测对象，采用目测的方法观察发育正常的成熟豆荚的外观形状。

参照绿豆荚形模式图，确定种质的荚形。

- 1 圆筒形
- 2 扁圆形
- 3 羊角形
- 4 弓形

上述没有列出的其他荚形，需要另外给予详细的描述和说明。

5.49 荚茸毛密度

植株成熟后，以试验小区的植株为观测对象，采用目测的方法观察发育正常的成熟豆荚表面的茸毛疏密程度。

根据观察结果，确定种质的豆荚表面茸毛的密度。

- 0 无
- 1 稀
- 2 密

5.50 荚茸毛颜色

在成熟期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察豆荚表面的茸毛颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质豆荚茸毛的颜色。

- 1 灰

2 褐

5.51 裂荚性

植株成熟后，以试验小区的植株为观测对象，采用目测的方法观察发育正常的成熟豆荚的开裂情况。

根据观察结果，确定种质的裂荚习性。

- 0 无
- 1 弱
- 2 中
- 3 强

5.52 单株荚数

以 5.38 选取的样株为观测对象，调查每个植株上所有的成熟荚数，计数绿豆单个植株上的成熟豆荚数，求其平均数。单位为个，精确到 0.1 个。

5.53 荚长

从 5.52 选取的样株中随机抽取 10-20 个正常成熟的豆荚，测每个豆荚的长度，求其平均数。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.54 荚宽

以 5.53 中抽取的豆荚为观测对象，测量每个豆荚的宽度，求其平均数。单位为 cm，精确到 0.01cm。

5.55 单荚粒数

以 5.53 中抽取的豆荚为观测对象，调查每个豆荚内所有发育正常的籽粒数，求其平均数。单位为粒/荚，精确到 0.1 粒。

5.56 粒色

以 5.53 中抽取的豆荚为观测对象，采用目测的方法，观察每个豆荚内所有发育正常的籽粒颜色。

根据观察结果，按照最大相似原则，确定种质的籽粒颜色

- 1 黄
- 2 绿
- 3 褐
- 4 蓝青
- 5 黑

上述没有列出的其他类型，需要给予具体的说明。

5.57 粒形

以 5.53 中抽取的豆荚为观测对象，采用目测的方法，观察每个豆荚内所有发育正常的籽粒形状。

根据粒形模式图，按照最大相似原则，确定种质的籽粒形状。

- 1 短圆柱形
- 2 长圆柱形
- 3 球形

上述没有列出的其他类型，需要给予具体的说明。

5.58 种皮光泽

以 5.53 中抽取的豆荚为观测对象，采用目测的方法，观察每个豆荚内所有发育正常的籽粒种皮光泽。

根据观测结果，按照最大相似原则，确定种质的籽粒种皮光泽程度。

- 1 光（有光泽）
- 2 毛（无光泽）

5.59 粒长

从 5.52 样荚中随机抽取 10-20 个正常成熟的豆粒，测每个豆粒的长度，求其平均数。单位为 cm，精确到 0.01cm。

5.60 粒宽

从 5.52 样荚中随机抽取 10-20 个正常成熟的豆粒，测每个豆粒的宽度，求其平均数。单位为 cm，精确到 0.01cm。

5.61 百粒重

以风干后的成熟籽粒为观测对象，参照 GB 5519 粮食、油脂检验 千粒重检测方法和 GB/T 3543 农作物种子检验规程，从清选后的种子中随机取样，重复测定两次，每个重复 100 粒种子，用 1/1000 的电子天平称取其重量，误差小于 5%时求其平均数。单位为 g，精确到 0.01g。

5.62 籽粒大小

以百粒重为参数，按照下列标准，确定种质的籽粒大小。

绿豆籽粒大小程度。

- 1 小 (百粒重 $<4\text{g}$)
- 2 中 ($4\text{g}\leq$ 百粒重 $<6\text{g}$)
- 3 大 ($6\text{g}\leq$ 百粒重 $<8\text{g}$)
- 4 特大 (百粒重 $\geq 8\text{g}$)

5.63 籽粒均匀度

以当年收获的绿豆籽粒为调查对象,采用目测的方法,观察发育正常的籽粒大小、粒形、粒色、饱满程度的一致性

根据观测结果,按照最大相似原则,确定种质的籽粒均匀程度。

- 1 均匀
- 2 中等
- 3 不均匀

5.64 硬实率

以风干后的成熟籽粒为观测对象,参照 GB 10462 绿豆,从清选后的种子中随机取样,拣去不完善粒,重复测定两次,每个重复 100 粒种子,放置于 35°C 的温水中浸泡 1h,去除沥干表面水分,再用滤纸吸去表皮吸附的水分,与未浸泡的样品对比,种皮未发皱或体积不膨胀的颗粒,即为硬实粒。根据测试结果,计算出每份种质的硬实率。以%表示,精确到 0.01%。

5.65 单株产量

以 5.38 取的样株为调查对象,用 1/1 000 的电子天平称取每个植株上干籽粒的总重量。单位为 g,精确到 0.1g。

6 品质特性

6.1 粗蛋白含量

以成熟、清选后的干种子为观测对象,按照 GB 2905 谷物、豆类作物种子粗蛋白质测定法(半微量凯氏法)和 GB 5511 粮食、油料检验 粗蛋白质测定法,进行样品制备和粗蛋白含量检测。以%表示,精确到 0.01%。

6.2 粗脂肪含量

以成熟、清选后的干种子为观测对象,按照 GB 2906 谷物、豆类作物种子粗脂肪测定法、GB/T 5490 粮食、油料及植物油脂检验 一般规则、GB 5512 粮食、油料检验 粗脂肪测定法,进行样品制备和粗脂肪含量检测。以%表示,精确到 0.01%。

6.3 总淀粉含量

以成熟、清选后的干种子为观测对象，按照 GB 5006 谷物籽粒粗淀粉测定法（改进的盐酸水解-旋光法）、GB/T 5514 粮食、油料检验 淀粉测定法、GB 10462 谷物籽粒粗淀粉测定法，进行样品制备和粗淀粉含量检测。以%表示，精确到 0.01%。

6.4 直链淀粉含量

以成熟、清选后的干种子为观测对象，按照 GB/T5683 稻米直链淀粉含量的测定、GB7648 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法，进行样品制备和直链淀粉含量检测。以%表示，精确到 0.01%。

6.5 支链淀粉含量

支链淀粉含量是绿豆籽粒的粗淀粉含量减去绿豆籽粒的直链淀粉含量在样品中所占的百分率。以%表示，精确到 0.01%。

6.6 天门冬氨酸含量

参照 6.1 中的方法进行取样和样品的制备。按照 GB 7649 谷物籽粒氨基酸测定的前处理方法，检测样品中天门冬氨酸的含量。以%表示，精确到 0.01%。

6.7 苏氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.8 丝氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.9 谷氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.10 甘氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.11 丙氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.12 胱氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.13 缬氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.14 蛋氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.15 异亮氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.16 亮氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.17 酪氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.18 苯丙氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.19 赖氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.20 组氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.21 精氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.22 脯氨酸含量

数据质量控制规范同 6.6。

6.23 色氨酸含量

按照 GB 7650 谷物籽粒色氨酸测定法，检测样品中色氨酸的含量。

6.24 豆芽生产力

以成熟、清选后的干种子为观测对象，参照下列方法进行绿豆出芽率的检测。以倍表示，精确到小数点后 1 位。

选用发芽势好、发芽率高的新鲜绿豆，挑出杂物、破粒、秕粒、虫蛀粒、杂粒，并用水洗净。将豆粒倒入 60~70⁰C 温水中烫 1min 左右，用水冲凉，然后虑干水分。当小芽长到半个豆粒长时，装缸放入豆芽机或暖房内育芽。温度控制在 20~25⁰C 为宜。装豆前先把缸用开水冲洗 3~4 遍，使缸预热并消毒。装缸后，每隔 3~6h 淋清洁水 1 次，水要漫过豆芽，然后排出，水温以 22⁰C 左右为好。豆芽生成后，应分层取出，以免折断。取出的豆芽放在凉水中淘洗，除去豆皮和杂质。根据分析结果评价每份绿豆种质出芽率的高低。

6.25 芽菜风味

参照 6.24 中的方法进行取样和样品的制备。

按照 GB/T 10220 感官分析方法总论中的有关部分进行评尝员的选择、样品的准备以及感官评价的误差控制。

参照 GB/T 12316 感官分析方法“A”-非“A”检验方法，请 10~15 名评尝员对每一份样品通过口尝和鼻嗅的方法进行尝评，通过与下列各级风味的对照品种进行比较，按照 3 级风味的描述，给出“与对照同”或“与对照不同”的回答。按照评尝员对每份种质和对照的风味的评判结果，汇总对每份种质和对照品种的各种回答数，并对种质和对照风味的差异显著性进行 X^2 测验，如果某样品与对照 1 无差异，即可判断该种质的风味类型；如果某样品与对照 1 差异显著，则需与对照 2 进行比较，依此类推。

芽菜风味分为 3 级。

- 1 好（甜脆可口）
- 2 中（一般）
- 3 差（有苦味，纤维多）

6.26 出沙率

以成熟、清选后的干种子为观测对象，按照下列方法进行绿豆含量检测，以%表示，精确到 0.01%。

取原料（绿豆）100g，用清水冲洗 2-3 遍，放入 50ml 的烧杯中，加入 300ml 蒸馏水，浸泡 8-10h，当泡豆达到原豆重量 1-1.2 倍时，放入锅内，加入略过豆面的水，蒸煮 30-45min。当有 10%-15% 的豆粒裂口时，捞出，控干水分，趁热打浆。过孔径 1mm 和 0.6mm 筛网，用离心机脱水后，烘干，当豆沙含水量达到 15%-20% 称其重量，计算出沙率。

6.27 豆沙风味

参照 6.26 中的方法进行取样和样品的制备。

按照 GB/T 10220 感官分析方法总论中的有关部分进行评尝员的选择、样品的准备以及感官评价的误差控制。

参照 GB/T 12316 感官分析方法“A”-非“A”检验方法，请 10~15 名评尝员对每一份样品通过口尝和鼻嗅的方法进行尝评，通过与下列各级风味的对照品种进行比较，按照 3 级风味的描述，给出“与对照同”或“与对照不同”的回答。按照评尝员对每份种质和对照的风味的评判结果，汇总对每份种质和对照品种的各种回答数，并对种

质和对照风味的差异显著性进行 X^2 测验，如果某样品与对照 1 无差异，即可判断该种质的风味类型；如果某样品与对照 1 差异显著，则需与对照 2 进行比较，依此类推。

豆沙风味分为 3 级。

- 1 好（甜味和芳香味浓厚）
- 2 中（微甜，略有芳香味）
- 3 差（无明显甜味和芳香味）

7 抗逆性

7.1 芽期耐旱性

芽期耐旱性鉴定方法采用室内芽期模拟干旱法，即培养皿中高渗溶液内发芽的方法鉴定。计数各品种发芽数，按下式求相对发芽率：

$$GR = \frac{Gn}{Gnc} \times 100$$

式中：

GR ——相对发芽率，%

Gn ——高渗溶液下的发芽数

Gnc ——对照发芽数

以相对发芽率评价芽期耐旱性，将耐旱等级划分为高耐、耐、中耐、弱耐及不耐 5 个等级。

所需的仪器包括：Ø12cm 的培养皿（玻璃或塑料的均可）、定性滤纸、加液器、恒温培养箱。

试剂包括：甘露醇或聚乙二醇（化学纯）及 75%酒精。

高渗溶液配制：根据公式 $g=pmv/RT$ 配制 11 或 12 个大气压的甘露醇溶液。公式 $g=pmv/RT$ 中， g =配制所需溶液的甘露醇重量； p =以大气压表示的水分张力； m =甘露醇的分子量(182.18)； v =以升为单位的容量； $R=0.08205$ ； T =绝对温度(273+室温 $^{\circ}C$)。

在高渗溶液中萌发：在每个消过毒的培养皿内铺两层滤纸，分别摆 25 粒种子，每个品种设三个重复，同时做两个加蒸馏水的对照。加配制好的甘露醇溶液各 15ml，于 25 $^{\circ}C$ 的恒温培养箱内进行萌发，第六天调查发芽率。

数据采集的方法、采用的鉴定评价规范和标准：胚根长度与种子籽粒的长度等长，两片子叶叶瓣完好或破裂低于 1/3，即为发芽。在 25 $^{\circ}C$ 的恒温培养箱内处理 5d，每重复测定 25 粒种子的发芽率，三次重复。绿豆芽期耐旱性鉴定，在同一高渗溶液条件下

进行种子发芽，计数发芽数，按公式高渗溶液下的(发芽数/对照发芽数)×100%求得三次重复相对发芽率，根据平均相对发芽率将绿豆芽期耐旱性分为 5 个等级：

- 1 高耐 (HT) (种子相对发芽率≥80%)
- 3 耐 (T) (60%≤种子相对发芽率<80%)
- 5 中耐 (MT) (30%≤种子相对发芽率<60%)
- 7 弱耐 (S) (10%≤种子相对发芽率<30%)
- 9 不耐 (HS) (种子相对发芽率<10%)

芽期耐旱性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项：

保证发芽条件的一致性和稳定性。采用正常成熟、饱满、一致，贮藏年限相同的种子或新种子，并且不应有任何机械或药物处理。

设置代表性对照品种。如果不同批次间，对照品种的表现差异显著，需考虑重新进行试验。

7.2 成株期耐旱性

成株期耐旱性是采用田间自然干旱鉴定法造成生育期间干旱胁迫，调查对干旱敏感性性状的表现，测定耐旱系数，依据平均耐旱系数划定高耐、耐、中耐、弱耐及不耐 5 个等级。

鉴定方法：选择年降雨量 100mm 以下的灌溉农业区做田间鉴定。在田间设干旱与灌水两个处理区。播前两区均浇足底墒水。按正常播种，顺序排列，双行区，行长 2.0m，行宽 0.5m，每行 20 株，2 次重复。干旱处理区，出苗后至成熟不进行浇水，造成全生育期干旱胁迫。灌水处理区，依鉴定所在地灌水方式进行浇水，保证正常生长。

评定方法及分级标准：生育期间和成熟后调查株高、单株荚数和产量 3 个性状，按下列计算每个性状的耐旱系数：

$$DI = (Xd / X\omega) \times 100$$

式中：

DI ---耐旱系数

Xd ---旱地性状值

$X\omega$ ---水地性状值

依据平均耐旱系数将绿豆生育期(熟期)耐旱性划分为 5 个耐旱级别：

- 1 高耐 (HT) (耐旱系数 ≥ 90)
- 3 耐 (T) ($80 \leq$ 耐旱系数 < 90)
- 5 中耐 (MT) ($60 \leq$ 耐旱系数 < 80)
- 7 弱耐 (S) ($40 \leq$ 耐旱系数 < 60)
- 9 不耐 (HS) (耐旱系数 < 40)

对初鉴的高耐、耐的材料进行复鉴，以复鉴结果定抗性等级。

注意事项：

保证鉴定条件的一致性和稳定性。采用正常成熟、饱满、一致，贮藏年限相同的种子或新种子。加强田间管理，使幼苗生长健壮、整齐一致。

设置代表性对照品种。如果不同批次间，对照品种的表现差异显著，需考虑重新进行试验。

7.3 芽期耐盐性

芽期耐盐性鉴定采用室内模拟耐盐法，在相应发芽温度和盐分胁迫条件下进行。计数各品种发芽数，按下式求相对盐害率：

$$GR = \frac{GRc - GRt}{GRc} \times 100$$

式中：

GR —— 相对率，%

GRc —— 对照发芽数

GRt —— 盐处理发芽数

根据芽期相对盐害率将绿豆种质芽期耐盐性分为高耐、耐、中耐、弱耐及不耐 5 个等级。

所需的仪器包括： $\varnothing 12\text{cm}$ 的培养皿(玻璃或塑料的均可)、定性滤纸、加液器、恒温培养箱。

试剂包括：5%次氯酸钠、0.8%的 NaCl 溶液。

种子前处理：用 5%次氯酸钠浸种消毒 15min，消毒后，用清水冲洗 3 次，再甩干。

在盐溶液中萌发：先用 0.8%的 NaCl 溶液浸种 24h，在每个消过毒的培养皿($\varnothing 12\text{cm}$)中放入一张滤纸，再加 5ml 的 0.8%的 NaCl 溶液，然后均匀地放入经过浸种处理过的种子，以蒸馏水处理为对照组，于 25°C 的恒温培养箱中处理 7d。为消除培养箱不同层次之间的温度差异，每天调换一次培养皿的位置。试验结束后，调查发芽率。

数据采集的方法、采用的鉴定评价规范和标准：在 25℃ 的恒温培养箱内处理 7d，每重复测定 25 粒种子的发芽率，三次重复。绿豆芽期耐盐性鉴定采用在相同浓度盐溶液条件下进行绿豆种子发芽(胚根长度与种子籽粒的长度等长，两片子叶叶瓣完好或破裂低于 1/3，即为发芽)。根据各品种发芽数，计算出相对盐害率，按照相对盐害率(%)将绿豆芽期耐盐性分为 5 个等级：

- 1 高耐 (HT) (相对盐害率 < 20%)
- 3 耐 (T) (20% ≤ 相对盐害率 < 40%)
- 5 中耐 (MT) (40% ≤ 相对盐害率 < 60%)
- 7 弱耐 (S) (60% ≤ 相对盐害率 < 80%)
- 9 不耐 (HS) (相对盐害率 ≥ 80%)

芽期耐盐性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项同 7.1。

7.4 苗期耐盐性

苗期耐盐性鉴定在田间进行，对相应盐分胁迫条件下幼苗对盐害的反应情况，进行加权平均，统计盐害指数，根据幼苗盐害指数确定绿豆种质苗期耐盐性的 5 个耐盐级别。

$$SI = \frac{\sum C_i N_i}{5N} \times 100$$

式中：

SI——盐害指数

C_i ——苗类(田间分级)

N_i ——每类苗株数

N ——总株数

田间鉴定方法：试验以畦田方式种植，单行 30 粒点播，行长 1.5m，行距 0.3m，顺序排列，三次重复，播种前适当深耕细耙，疏松土壤，浇淡水洗盐，平整地面，尽量保证出苗和处理水深一致，4 月下旬至 5 月上旬播种，至幼苗出现 2~3 片复叶时拔除劣苗，每行保留 20 株左右长势一致的健壮苗。绿豆以 17~20 ds/m 的咸水灌溉处理。水深 3~5cm，处理后 7d 调查结果，进行耐盐性分级。

评定方法及分级标准：绿豆于 2 叶 1 心~3 叶期时漫灌浓度为 17~20 ds/m 咸水，

待植株明显出现盐害症状时(一般 7d)，群体目测分级，记载耐盐结果。

田间分级	植株受害状况
1	生长基本正常，没有出现盐害症状。
3	生长基本正常，但少数叶片出现青枯或卷缩。
5	大部分叶片出现青枯或卷缩，少部分植株死亡。
7	生长严重受阻，大部分植株死亡。
9	严重受害，几乎全部死亡或接近死亡。

将各类苗数调查数据计算盐害指数，根据盐害指数将绿豆苗期耐盐性分为 5 个等级：

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | 高耐 (HT) (幼苗盐害指数 < 20) |
| 3 | 耐 (T) (20 ≤ 幼苗盐害指数 < 40) |
| 5 | 中耐 (MT) (40 ≤ 幼苗盐害指数 < 60) |
| 7 | 弱耐 (S) (60 ≤ 幼苗盐害指数 < 80) |
| 9 | 不耐 (HS) (幼苗盐害指数 ≥ 80) |

注意事项同 7.2。

7.5 苗期耐寒性(参考方法)

苗期耐寒性鉴定方法采用人工模拟气候鉴定法。用消毒的草炭和蛭石 3: 1 混合作为基质，营养钵育苗，每份种质 30 钵，每钵保苗 1 株，分 3 次重复。设置耐寒性不同的对照品种。在正常的条件下生长，待幼苗生长至 3 叶 1 心后，移至 5.0(±1.0)℃ 的条件下处理 24h。观察幼苗的冷害症状，冷害级别根据冷害症状分为 6 级。

级别	冷害症状
0	无冷害症状
1	心叶正常，展开叶叶缘出现水渍状
2	心叶正常，展开叶叶面出现水渍斑
3	心叶正常，展开叶 1/2 呈水渍状萎焉
4	心叶叶缘萎焉，展开叶整片萎焉
5	整株萎焉

根据冷害级别计算冷害指数，计算公式为：

冷害指数 = Σ (各冷害级株数 × 各冷害级数值) / (最高级数 × 调查总株数) × 100。

苗期耐寒性根据冷害指数分为 5 级。

- 1 高耐 (HT) (幼苗冷害指数 < 20)
- 3 耐 (T) ($20 \leq$ 幼苗冷害指数 < 40)
- 5 中耐 (MT) ($40 \leq$ 幼苗冷害指数 < 60)
- 7 弱耐 (S) ($60 \leq$ 幼苗冷害指数 < 80)
- 9 不耐 (HS) (幼苗冷害指数 \geq 80)

耐冷性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项同 7.2。

7.6 耐涝性

在多雨水涝情况下,于地面积水 2d 后,根据植株田间生长状况判定绿豆耐涝级别。观察调查结果分为 3 级。

- 1 强 (有 30% 以内的植株萎蔫)
- 2 中 (有 30%~70% 的植株萎蔫)
- 3 弱 (有 70% 以上的植株萎蔫)

7.7 抗倒伏性

在成熟期或遇到暴风雨之后(注明日期),根据绿豆植株的田间倾斜程度和倾斜植株的比例判定抗倒伏性级别,至少有两年的观察结果。

观察调查结果分为 3 级。

- 1 强 (有 30% 以内的植株倾斜, 倾斜 30° 角以内)
- 2 中 (有 30%~70% 的植株倾斜, 倾斜 70° 角以内)
- 3 弱 (有 70% 以上的植株倾斜, 倾斜 70° 角以上)

8 抗病虫害性

8.1 尾孢菌叶斑病抗性

在绿豆叶斑病中以尾孢菌叶斑病发生较重,其病原为变灰尾孢菌 (*Cercospora canescens* Ell. et Mart.), 主要发生在成株期。绿豆对尾孢菌叶斑病抗性的鉴定可以采用以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定圃设置: 鉴定在田间进行, 每份材料单行播种, 行长 1.5~2m, 每行留苗 20

株。待植株长至开花期时即可接种。

接种液制备：以蒸煮并灭菌的高粱粒为扩大繁殖基物，接菌并培养，大量产孢后荫干备用。接种前用蒸馏水冲洗带菌高粱粒，经双层纱布过滤后，配制成浓度为 3×10^4 孢子/ml 的病菌分生孢子悬浮液，用于接种。

接种方法：人工接种鉴定采用喷雾接种法。当绿豆生长至开花期时，将制备好的接种液喷雾接种于绿豆叶片。接种后植株保湿 24h，田间需保持土壤处于较高湿度条件下，鉴定环境温度应控制在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，创造适宜发病的条件。

病情调查与分级标准：接种后 20~30d 调查发病情况，记录病株数及病级。病情分级标准如下：

病级	病情
0	叶片上无可见侵染
1	叶片上仅有少量点状病斑，占叶面积少于 5%
3	病斑较大，稀少，占叶面积 5%~25%
5	病斑较大，多，占叶面积 25%~50%
7	病斑大得多，产孢，占叶面积 50%~75%
9	病斑大得多，部分相连，大量产孢，占叶面积 75% 以上，开始落叶。

根据病级计算病情指数，公式为：

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{9N} \times 100$$

式中：DI ——病情指数
 s_i ——发病级别
 n_i ——相应发病级别的株数
 i ——病情分级的各个级别
 N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数将绿豆对尾孢菌叶斑病抗性分为 5 级。

- 1 高抗 (HR) (病情指数 < 2)
- 3 抗 (R) ($2 \leq$ 病情指数 < 15)
- 5 中抗 (MR) ($15 \leq$ 病情指数 < 60)
- 7 感 (S) ($60 \leq$ 病情指数 < 80)

9 高感 (HS) (病情指数 ≥ 80)

若在尾孢菌叶斑病常发区，当尾孢菌叶斑病普遍严重发生时，可以通过田间观察绿豆植株自然发病状况，直接依据每份种质群体的叶片总体发病程度，即病情级别（参见病情描述），初步评价在自然发病条件下绿豆种质的田间抗性水平。将病情级别中的 0 和 1 级视为高抗 (HR)，3 级为抗 (R)，5 级为中抗 (MR)，7 级为感 (S)，9 级为高感 (HS)。

注意事项：

严格控制接种菌液的浓度和试验条件的一致性；设置合适的抗病和感病对照品种；加强栽培管理，使幼苗生长健壮、整齐一致。

8.2 锈病抗性

绿豆锈病由疣顶单胞锈菌 (*Uromyces appendiculatus* (Pers.: Pers.) Unger) 引起，主要发生在成株期。绿豆对锈病抗性的鉴定可采用以下方法。

鉴定圃设置：鉴定在田间进行。每份材料单行播种，行长 1.5~2m，每行留苗 20 株。待植株长至开花期即可接种。鉴定环境温度应控制在 20℃~30℃，田间保持较高的湿度。

接种方法：人工接种鉴定采用喷雾接种法。用蒸馏水将收集保存的绿豆锈病菌孢子配制成浓度为 1×10^6 孢子/ml 的病菌孢子悬浮液，喷雾接种绿豆叶片的正面和背面。接种应选择在傍晚或阴天时进行。

接种后的田间管理：接种后田间应充分灌溉，使接种鉴定田保持较高的大气湿度，保证病菌的入侵、扩展和植株能够正常发病。接种后 30d 进行调查。

调查记载标准及抗性评价：对于人工接种条件下的抗性鉴定，调查时需记载每份鉴定材料群体的发病严重度和普遍率（群体中发病植株的估测百分率，如 35%），并进行病情指数 (Disease index, DI) 计算。依据病情指数进行各鉴定材料抗性水平的评价。

严重度	症状描述
0	叶片上无孢子堆
1	孢子堆占叶面积少于 1%
5	孢子堆占叶面积 1%~5%
10	孢子堆占叶面积 5%~10%
20	孢子堆占叶面积 10%~20%

40	孢子堆占叶面积 20%~40%
60	孢子堆占叶面积 40%~60%
100	孢子堆占叶面积 60%~100%

根据严重度计算病情指数，公式为：

$$DI=SR$$

式中：DI ——病情指数

S ——严重度

R ——普遍率

例如：DI=60×0.35=21

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数将绿豆对锈病抗性分为 5 级。

- 1 高抗 (HR) (病情指数<0.5)
- 3 抗 (R) (0.5≤病情指数<5.0)
- 5 中抗 (MR) (5.0≤病情指数<20.0)
- 7 感 (S) (20.0≤病情指数<40.0)
- 9 高感 (HS) (病情指数≥40.0)

若在锈病常发区，当锈病普遍严重发生时，可以通过田间观察绿豆植株自然发病状况，直接依据每份种质群体的叶片总体发病程度，即严重度，初步评价在自然发病条件下绿豆种质的田间抗性水平。将病情级别中的 0、1 级视为高抗 (HR)，5、10 为抗 (R)，20、40 为中抗 (MR)，60 为感 (S)，100 为高感 (HS)。

注意事项同 8.1。

8.3 白粉病抗性

绿豆白粉病是由蓼白粉菌(*Erysiphe polygoni* DC.)、黄芪单囊壳(*Sphaerotheca astragali* Junell)引起，主要发生在成株期。绿豆对白粉病抗性的鉴定可以参考以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定圃：鉴定圃设在绿豆白粉病重发区。适期播种，每份鉴定材料播种 1 行，行长 1.5~2m，每行留苗 20~25 株。待植株生长至开花期即可接种。

接种方法：人工接种鉴定采用喷雾接种法。用蒸馏水冲洗采集的发病植株叶片上的白粉菌孢子，配制浓度为 8×10^4 孢子/ml 的病菌孢子悬浮液，喷雾接种绿豆叶片。

接种后的管理：接种后需进行田间灌溉，使土壤处于较高湿度条件下，以创造适宜发病的环境条件。接种后 10d 进行调查。

调查记载标准及抗性评价：调查时需记载每份鉴定材料内各单株的发病级别，并进行病情指数(Disease index, DI)计算。依据病情指数评价各鉴定材料抗性水平。

级别	症状描述
0	叶片上无可见侵染
1	菌体覆盖叶面积 0.1%~10%
3	菌体覆盖叶面积 10%~35%
5	菌体覆盖叶面积 35%~65%
7	菌体覆盖叶面积 65%~90%
9	菌体覆盖叶面积 90%~100%

根据病级计算病情指数，公式为：

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{9N} \times 100$$

式中：DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

i ——病情分级的各个级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数将绿豆对白粉病抗性划分为 5 个等级：

- 1 高抗 (HR) (病情指数 < 2)
- 3 抗 (R) ($2 \leq$ 病情指数 < 15)
- 5 中抗 (MR) ($15 \leq$ 病情指数 < 60)
- 7 感 (S) ($60 \leq$ 病情指数 < 80)
- 9 高感 (HS) (病情指数 \geq 80)

若在白粉病常发区，当白粉病普遍严重发生时，可以通过田间观察绿豆植株自然发病状况，直接依据每份种质群体的叶片总体发病程度，即病情级别(参见症状描述)，初步评价在自然发病条件下绿豆种质的田间抗性水平。将病情级别中的 0 和 1 级视为

高抗(HR), 3级为抗(R), 5级为中抗(MR), 7级为感(S), 9级为高感(HS)。

注意事项同 8.1。

8.4 丝核菌根腐病抗性

在绿豆根腐病中丝核菌根腐病发生较重, 其病原为茄立枯丝核菌 (*Rhizoctonia solani* Kühn), 主要发生在生长前期。绿豆对丝核菌根腐病的抗性鉴定可采取人工接种鉴定法。

播种及种子处理: 供试品种种子经 5%次氯酸钠溶液消毒 10 min 后, 用清水冲洗, 播种于盛有灭菌砂土的塑料移植盒中, 每盒 10 粒, 重复 3 次, 待幼苗出土后 4d 进行接种。

接种液制备: 从绿豆田中采集病株, 经组织分离获得纯培养物。病菌在 PDA 试管中低温保存, 接种时转入液体培养基 (马铃薯 200g、葡萄糖 15g、水 1000ml, 250ml 三角瓶中装 100ml) 26℃ 黑暗培养 7d, 菌液浓度为 1×10^5 菌丝段/ml, 用于接种。

接种方法: 接种采用砂培灌根法。当绿豆达到 4d 苗龄时, 用制备好的接种液浇灌根。鉴定环境温度应控制在 25℃~26℃, 每日光照 12h。

病情调查与分级标准: 接种后 7d 调查发病情况, 记录病株数及病级。病情分级标准如下:

病级	病情
0	无可见侵染
1	下胚轴仅有点状病斑或病斑长 1~3mm, 环剥小于 1/4, 根正常
3	下胚轴病斑长 3-5mm, 环剥 1/4~2/4, 根基本正常
5	下胚轴病斑长 5-7mm, 环剥 2/4~3/4, 根部分侵染
7	下胚轴病斑长 7mm 以上, 环剥 3/4 以上, 但未完全环剥, 根系严重侵染
9	下胚轴病斑完全环剥, 植株死亡。

根据病级计算病情指数, 公式为:

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{9N} \times 100$$

式中: DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

- i ——病情分级的各个级别
- N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数将绿豆对丝核菌根腐病抗性分为 5 级。

- 1 高抗 (HR) (病情指数 < 2)
- 3 抗 (R) ($2 \leq$ 病情指数 < 15)
- 5 中抗 (MR) ($15 \leq$ 病情指数 < 60)
- 7 感 (S) ($60 \leq$ 病情指数 < 80)
- 9 高感 (HS) (病情指数 \geq 80)

注意事项同 8.1。

8.5 镰刀菌根腐病抗性

绿豆镰刀菌根腐病的病原为茄镰刀菜豆专化型菌 (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* (Burk.) Snyder et Hansen)，在绿豆整个生育期均可发生。绿豆对镰刀菌根腐病抗性的鉴定可采取人工接种鉴定法。

播种及种子处理：供试品种种子经 5% 次氯酸钠溶液消毒 10 min 后，用清水冲洗，播种于盛有灭菌砂土的塑料移植盒中，每盒 10 粒，重复 3 次，待幼苗出土后 4d 进行接种。

接种液制备：从绿豆试验田中采集病株，经组织分离获得纯培养物。病菌在 PDA 试管中低温保存，接种时转入液体培养基（马铃薯 200g、葡萄糖 15g、水 1000ml，250ml 三角瓶中装 100ml）26℃ 黑暗培养 7d，菌液浓度为 1×10^5 菌丝段/ml，用于接种。

接种方法：接种采用砂培灌根法。当绿豆达到 4d 苗龄时，用制备好的接种液浇灌根。鉴定环境温度应控制在 25℃~26℃，每日照光 12h。

病情调查与分级标准：接种后 7d 调查发病情况，记录病株数及病级。病情分级标准如下：

病级	病情
0	无可见侵染
1	下胚轴仅有点状病斑或病斑长 1~3mm，环剥小于 1/4，根正常
3	下胚轴病斑长 3~5mm，环剥 1/4~2/4，根基本正常
5	下胚轴病斑长 5~7mm，环剥 2/4~3/4，根部分侵染

- 7 下胚轴病斑长 7mm 以上，环剥 3/4 以上，但未完全环剥，根系严重侵染
- 9 下胚轴病斑完全环剥，植株死亡。

根据病级计算病情指数，公式为：

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{9N} \times 100$$

式中：DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

i ——病情分级的各个级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数将绿豆对镰刀菌根腐病抗性分为 5 级。

- 1 高抗 (HR) (病情指数 < 2)
- 3 抗 (R) ($2 \leq$ 病情指数 < 15)
- 5 中抗 (MR) ($15 \leq$ 病情指数 < 60)
- 7 感 (S) ($60 \leq$ 病情指数 < 80)
- 9 高感 (HS) (病情指数 \geq 80)

注意事项同 8.1。

8.6 镰刀菌枯萎病抗性

绿豆镰刀菌枯萎病是由尖孢镰刀菌绿豆专化型(*Fusarium oxysporium* Schlechtend. : Ft. f.sp. *adzukicola* Kitazawa et Yanagita) 所引起，在绿豆幼苗和成株期均可发生。绿豆对镰刀菌枯萎病抗性的鉴定可采用人工接种鉴定法。

鉴定圃：鉴定圃设在绿豆镰刀菌枯萎病重发田或人工病圃中（土壤中已充分接有病原菌）。适期播种，每鉴定材料播种 1 行，行长 1.5~2m，每行留苗 20~25 株。

在绿豆开花期进行调查。

调查记载标准及抗性评价：调查时需记载每份鉴定材料中各单株的发病级别，依据发病级别计算平均级别，依据平均级别进行各鉴定材料抗性水平的评价。

发病级别 症状描述

- 1 植株生长正常

- 3 植株上 10%叶片萎蔫或黄化
- 5 植株上约 25%叶片萎蔫或黄化，植株轻度矮化
- 7 植株上约 50%叶片萎蔫或黄化，植株严重矮化
- 9 植株枯萎死亡

根据病级计算平均发病级别，公式为：

$$DI = \frac{\sum (s_i)}{N}$$

式中：DI ——平均发病级别

s_i ——发病级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据平均发病级别将绿豆对枯萎病抗性划分为 5 个等级：

- 1 高抗 (HR) (平均发病级别 < 2)
- 3 抗 (R) ($2 \leq$ 平均发病级别 < 4)
- 5 中抗 (MR) ($4 \leq$ 平均发病级别 < 6)
- 7 感 (S) ($6 \leq$ 平均发病级别 < 8)
- 9 高感 (HS) (平均发病级别 \geq 8)

注意事项同 8.1。

8.7 花叶病毒病抗性

绿豆花叶病毒病是由菜豆普通花叶病毒(Bean common mosaic virus, BCMV) 所引起，在绿豆幼苗和成株期均可发生。绿豆对花叶病毒病抗性的鉴定可采取人工接种鉴定法。

温室鉴定圃：鉴定圃设在温度和湿度可以控制的温室。每鉴定材料播种 3 盆，每盆留苗 5 株。待植株生长 2 片真叶完全展开时即可接种。

接种方法：人工接种鉴定采用摩擦接种法。从接种已鉴定 BCMV 病毒的绿豆植株上采集发病叶片，剪碎后以 1: 20 的比例加入 0.01M、pH7.0 的磷酸缓冲液，研磨后接种叶片。

接种后的管理：接种后温室温度应控制在 25℃ 以下。接种后 14d 进行调查。

调查记载标准及抗性评价：调查时需记载每份鉴定材料群体的发病级别，依据发病级别计算病情指数，依据病情指数进行各鉴定材料抗性水平的评价。

发病级别	症状描述
0	植株叶片正常
1	植株叶片呈现轻微花叶
3	植株叶片呈现中度花叶
5	植株叶片呈现轻微皱缩或轻花叶皱缩
7	植株叶片呈现明显花叶或皱缩或畸形
9	植株叶片呈现重度花叶或花叶皱缩或坏死

根据病级计算病情指数，公式为：

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{9N} \times 100$$

式中：DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

i ——病情分级的各个级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数将绿豆对普通花叶病毒病抗性划分为 5 个等级：

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) (病情指数 < 2) |
| 3 | 抗 (R) (2 ≤ 病情指数 < 10) |
| 5 | 中抗 (MR) (10 ≤ 病情指数 < 20) |
| 7 | 感 (S) (20 ≤ 病情指数 < 50) |
| 9 | 高感 (HS) (病情指数 ≥ 50) |

若在绿豆花叶病常发区，当绿豆花叶病普遍严重发生时，可以通过田间观察绿豆植株自然发病状况，直接依据每份种质群体的叶片总体发病程度，即病情级别（参见症状描述），初步评价在自然发病条件下绿豆种质的田间抗性水平。将病情级别中的 0 和 1 级视为高抗 (HR)，3 级为抗 (R)，5 级为中抗 (MR)，7 级为感 (S)，9 级为高感 (HS)。

注意事项：筛选致病力较高的、且具有区域代表性的病毒株系。苗期鉴定应严格控制绿豆苗龄、生长势、接种浓度和温度等，保证试验条件的一致性。设置适宜的抗病、感病对照品种。

8.8 蚜虫抗性

危害绿豆的主要蚜虫为豆蚜 (*Aphid craccivora* Koch), 危害可发生在绿豆生长的各个生育阶段。根据豆蚜在菜豆植株上的分布程度和繁殖、存活能力, 将菜豆对蚜虫的抗性划分为 5 级: 高抗(HR)、抗(R)、中抗(MR)、感(S)、高感(HS)。

鉴定方法: 田间抗性鉴定采用自然感虫法。鉴定圃设在菜豆蚜虫重发区。适期播种, 每份鉴定材料播种 1 行, 行长 1.5~2m, 每行留苗 20~25 株。田间不喷施杀蚜药剂。在蚜虫盛发期进行调查。

调查记载标准及抗性评价: 调查时需记载每份鉴定材料单株着生蚜虫的状况(蚜害级别), 依据蚜害级别计算蚜害指数, 并通过相对蚜害指数的计算进行各鉴定材料抗性水平的评价。

蚜害级别	症状描述
0	植株上无蚜虫
1	植株幼嫩茎叶上仅有零星蚜虫
3	植株幼嫩茎叶上有少量分散的蚜虫
5	植株幼嫩茎叶上有一些分散并较小的蚜虫群落
7	植株幼嫩茎叶上有较多并较大的蚜虫群落
9	植株幼嫩茎叶上布满蚜虫, 群落间无法区分

根据蚜害级别计算蚜害指数, 公式为:

$$I = \frac{\sum (s_i n_i)}{9N} \times 100$$

式中: I ——蚜害指数

s_i ——蚜害级别

n_i ——相应蚜害级别的株数

i ——蚜害分级的各个级别

N ——调查总株数

根据蚜害指数计算相对蚜害指数, 公式为:

$$I^* = \frac{I}{(\sum I)/N}$$

式中: I^* ——蚜害指数

$(\sum I)/N$ ——鉴定材料平均蚜害指数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据相对蚜害指数将绿豆对蚜虫的抗性划分为 5 个等级：

- 1 高抗 (HR) (相对蚜害指数 <0.20)
- 3 抗 (R) ($0.20 \leq$ 相对蚜害指数 <0.35)
- 5 中抗 (MR) ($0.35 \leq$ 相对蚜害指数 <0.50)
- 7 感 (S) ($0.50 \leq$ 相对蚜害指数 <0.75)
- 9 高感 (HS) (相对蚜害指数 ≥ 0.75)

若在蚜虫重发区，可以通过田间观察绿豆植株自然感染蚜虫状况，依据每份种质群体的感蚜程度，初步评价在自然蚜虫严重发生条件下绿豆种质的田间抗性水平。将蚜害级别中的 0 和 1 级视为抗 (R)，2 级为中抗 (MR)，3 和 4 级为感 (S)。

8.9 红蜘蛛抗性

危害绿豆的红蜘蛛 (*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval))，危害主要发生在菜豆成株期。根据红蜘蛛在绿豆叶片上危害的程度，将绿豆对红蜘蛛的抗性划分为 5 级：高抗(HR)、抗(R)、中抗(MR)、感(S)、高感(HS)。

鉴定方法：田间抗性鉴定采用自然感虫法。鉴定圃设在红蜘蛛重发区。适期播种，每份鉴定材料播种 1 行，行长 2m，每行留苗 10~15 株。2 次重复。田间不喷施杀虫药剂。在红蜘蛛盛发期进行调查。

调查记载标准及抗性评价：分别调查 2 个重复。依据红蜘蛛在叶片和植株顶梢上的危害严重程度将虫害划分为 5 级。依据发病级别进行各鉴定材料抗性水平的评价。

虫害级别	症状描述
1	全株无虫害
3	植株叶片上仅有少量分散的红蜘蛛
5	植株叶片上有较多红蜘蛛，但顶梢上未形成蛛网
7	植株叶片上红蜘蛛多，顶梢已形成蛛网，部分叶片干枯
9	植株叶片上有大量红蜘蛛，大部分叶片枯死或脱落，顶梢结网严重。

根据虫害级别将绿豆对红蜘蛛抗性划分为 5 个等级：

- 1 高抗 (HR) (虫害级别 1)
- 3 抗 (R) (虫害级别 3)
- 5 中抗 (MR) (虫害级别 5)
- 7 感 (S) (虫害级别 7)

9 高感 (HS) (虫害级别 9)

8.10 豆象抗性

危害绿豆的豆象为绿豆象 (*Callosobruchus chinensis* Linnaeus), 主要在绿豆收获后的贮存期发生。绿豆对豆象抗性的鉴定可以采用以下人工接种鉴定法。

鉴定方法: 采用室内人工接虫方法进行鉴定。各鉴定材料取籽粒 50 粒, 放入 $\Phi 6\text{cm}$ 和 11cm 的小盒中, 不加盖。小盒放入大塑料盒内 ($66\text{cm} \times 44\text{cm} \times 18\text{cm}$), 盒上覆盖二层黑布, 置于养虫架上。养虫室温度控制在 $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 保持黑暗和相对高湿。每个大塑料盒内放入 400~500 对羽化 1~3d 的绿豆象成虫, 平均每份鉴定材料 8 对, 使其在各材料上随机产卵。至感虫对照材料每粒种子着卵量达 5 粒以上时, 将鉴定材料取出, 除去所有成虫。接虫 40~45d 后, 调查每份材料的虫害级别。

调查记载标准及抗性评价: 根据籽粒受害率划分虫害级别。籽粒受害率指被豆象籽粒数占鉴定籽粒总数的百分率。根据虫害级别评价绿豆对豆象的抗性。

虫害级别	描述
1 级	籽粒受害率 < 10%
3 级	籽粒受害率 10% ~ 35%
5 级	籽粒受害率 35% ~ 65%
7 级	籽粒受害率 65% ~ 90%
9 级	籽粒受害率 > 90%

根据虫害级别将绿豆对豆象抗性划分为 5 个等级:

- 1 高抗 (HR) (籽粒受害级别 1)
- 3 抗 (R) (籽粒受害级别 3)
- 5 中抗 (MR) (籽粒受害级别 5)
- 7 感 (S) (籽粒受害级别 7)
- 9 高感 (HS) (籽粒受害级别 9)

9 其他特征特性

9.1 核型

采用细胞学遗传学方法对染色体的数目、大小、形态和结构进行鉴定。以核型公式表示, 如, $2n=2x=22$ 。

9.2 指纹图谱与分子标记

对进行过指纹图谱分析或重要性状分子标记的绿豆种质，记录指纹图谱或分子标记的方法，并注明所用引物、特征带的分子大小或序列以及所标记的性状和连锁距离。

9.3 备注

绿豆种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。

