

玉米种质资源数据质量控制规范

1 范围

本规范规定了玉米种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。

本规范适用于玉米种质资源的整理、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 5006—85 谷物籽粒粗淀粉测定法

GB/T 5514—1985 粮食、油料检验 淀粉测定法

GB 7648—87 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法

GB/T 15683—1995 稻米直链淀粉含量的测定

GB 5513—85 粮食、油料检验 还原糖和非还原糖测定法

GB 5511—85 粮食、油料检验 粗蛋白质测定法

GB 2905—82 谷类、豆类作物种子粗蛋白质测定法

GB 5512—85 粮食、油料检验 粗脂肪测定法

GB 2906—82 谷类、油料作物种子粗脂肪测定法

GB 7649—87 谷物籽粒氨基酸测定的前处理方法

GB 4801—84 谷类籽粒赖氨酸测定法染料结合赖氨酸(DBL)法

GB/T15684—1995 谷物制品脂肪酸值测定法

GB 5510—85 粮食、油料检验 脂肪酸值测定法

GB 12388—90 食物中维生素 A 和维生素 E 的测定方法

- GB 4404.1—1996 粮食作物种子 禾谷类
- GB/5497—85 粮食、油料检验 水分测定法
- GB/T 3543.1-7—1995 作物种子检验规程
- GB 1353—1999 玉米
- GB/5498—85 粮食、油料检验 容重测定法

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玉米植株的正常生长成熟及其性状的正常表达。

3.1.2 田间设计

田间试验采用不完全随机区组设计，重复 2~3 次，3 行区，行长 3~5m，行距 60~80cm，株距 30~50cm，每份种质材料 30~50 株，依种质材料性质和当地种植习惯而定。

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 田间管理

试验地的田间管理要求土地平整，底肥充足均匀，足墒播种，及时除草、间苗、定苗、去杂，及时培土、施肥，及时防治病虫害，后期管理与当地生产田保持一致，保证植株的正常生长。

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。每份种质应具有 3 年以上的观测原始数据，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

国内资源全国统一编号采用各省、市、自治区为单元分别编号，其省市顺序是按 1981 年 1 月 1 日起实行的全国各省、市、自治区的统一标准排列顺序进行排列，新增重庆市和香港、澳门特别行政区（详见附录 A）。全国统一编号为 8 位字符串，国内资源由 2 位种质类型代码加 2 位省、市代码加 4 位顺序号组成。2 位种质类型代码分别是：国内地方品种标识为 00，自交系标识为 0L，人工培育的综合品种或合成的群体统一标识为 0P，特殊遗传材料标识为 0S。顺序号均从 0001 开始，按地区、州、盟及各自所辖县、旗为单位，依次排列，同一地方的资源则按收集入库先后顺序给予编号。如“00200001”，其中“00”代表地方品种，“20”代表广西省，“0001”表示来源于广西的第 1 份地方品种资源；又如“0L050158”，其中“0L”代表自交系，“05”代表内蒙古自治区，“0158”表示来源于内蒙古的第 158 份自交系资源。国外引进种质资源按来源国家或地区分别编号，各国编排顺序是按《世界地图集》（统一书号 12014.714）各大洲内国家的次序编排，个别国家变动依据 2001 年由星球地图出版社出版发行的《世界分国地图集》（书号 ISBN7-80104-513-0）调整（详见附录 A）。全国统一编号仍为 8 位数，由 2 位种质类型代码加 1 位洲代码加 2 位国家代码加 3 位顺序号组成，2 位种质类型代码同国内资源，1 位洲代码是：亚洲及大洋洲为 4，欧洲、非洲和美洲分别为 5、6、7。顺序号均从 001 开始，同一国家同时入库的种质按首字母或拼音排列顺序依次编号。如“00408001”，其中“00”代表地方品种，“4”代表亚洲，“08”代表泰国，“001”表示来源于泰国的第 1 份地方品种资源；又如“0L702015”，其中“0L”代表自交系，“7”代表美洲，“02”代表美国，“015”表示来源于美国的第 15 份自交系资源。全国统一编号具有惟一性。

4.2 种质库编号

玉米种质库编号由“ I 1G”加 5 位顺序号组成，其中 I 代表农作物大类，1 代表禾谷类作物，G 代表玉米。只有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 4 位顺序号组成的 8 位字符串，如“19940024”，前 4 位表示种质从境外引进年份，后 4 位为顺序号，从“0001”到“9999”。每份引进种质具有惟一的引种号。

4.4 采集号

玉米种质在野外采集时赋予的编号，一般由年份加 2 位省份代码加 4 位顺序号组成。

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“Bai Ma Ya”。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，如没有中文名，直接填写拉丁名。本规范涉及的玉米种质为“Gramineae (禾本科)”。

4.8 属名

属名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如没有中文名，直接填写拉丁名。本规范涉及的玉米种质主要为“*Zea* L. (玉蜀黍属)”。

4.9 学名

学名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如没有中文名，直接填写拉丁名。本规范涉及的玉米种质主要为“*Zea mays* L. (玉米)”。

4.10 原产国

玉米种质原产国家名称、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，如该国家名称已不存在，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“CIMMYT”。

4.11 原产省

国内玉米种质原产省份名称，省份名称参照 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

国内玉米种质的原产县、乡、村名称。县名参照 GB /T 2260。

4.13 海拔

玉米种质原产地的海拔高度，单位为 m。

4.14 经度

玉米种质原产地的经度，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

玉米种质原产地的纬度，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

国内玉米种质的来源国家、省、县名称，国外引进玉米种质的来源国家、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

玉米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品种资源研究所”。

4.18 保存单位编号

玉米种质原保存单位赋予的种质编号。保存单位编号在同一保存单位应具有惟一性。

4.19 系谱

玉米选育自交系、综合品种及合成群体的亲本来源或亲缘关系。例如自交系黄早四的亲本来源于“塘四平头自然变异”。

4.20 选育单位

育成玉米种质的单位名称或个人姓名。单位名称应写全称，例如“中国农业

科学院作物品种资源研究所”。

4.21 育成年份

玉米种质育成的年份。例如“1980”、“2002”等。

4.22 选育方法

玉米种质的选育方法。例如，轮回选择、杂交选育、辐射诱变等。

4.23 种质类型

保存的玉米种质资源的类型。

- 1 野生资源
- 2 地方品种
- 3 综合品种/合成群体
- 4 自交系
- 5 遗传材料
- 6 其他

4.24 图像

玉米种质的图像文件名，图像格式为.jpg。图像文件名由统一编号加半连号“-”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“00200001-1.jpg; 00200001-2.jpg”。图像对象主要包括植株、雄穗、雌穗、子粒及特异性状等。图像要清晰，对象要突出。

4.25 观测地点

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

5 形态特征和生物学特性

5.1 播种期

种质播种的日期。表示方法为“年月日”，格式“YYYYMMDD”。如“20030428”，表示2003年4月28日播种。

5.2 出苗期

以试验小区全部幼芽为调查对象，记录50%以上幼芽钻出土面3.0cm以上的日期。表示方法和格式同5.1。

5.3 抽雄期

以试验小区全部植株为调查对象,记录 50% 以上植株雄穗尖端露出顶叶的日期。表示方法和格式同 5.1。

5.4 开花散粉期

以试验小区全部植株为调查对象,记录 50% 以上植株雄穗开始开花散粉的日期。表示方法和格式同 5.1。

5.5 吐丝期

以试验小区全部植株为调查对象,记录 50% 以上植株雌穗花丝从苞叶吐出的日期。表示方法和格式同 5.1。

5.6 成熟期

以试验小区全部植株为调查对象,记录 90% 以上植株的子粒从蜡熟后期进入完熟期、果穗中部子粒乳线消失、子粒脱水变硬、基部出现黑层、苞叶变黄的日期。表示方法和格式同 5.1。

5.7 播种至出苗日数

从播种次日算起至出苗期所历日数。单位为 d。

5.8 出苗至抽雄日数

从出苗期算起至抽雄期所历日数。单位为 d。

5.9 抽雄至开花散粉日数

从抽雄期算起至开花散粉期所历日数。单位为 d。

5.10 开花散粉至吐丝日数

从开花散粉期算起至吐丝期所历日数。单位为 d。

5.11 吐丝至成熟日数

从吐丝期算起至成熟期所历日数。单位为 d。

5.12 生育日数

从播种次日算起至成熟期所历日数。单位为 d。

5.13 有效积温 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$)

据气象部门提供的资料,计算从播种次日算起至成熟期的 10°C 以上积温。

5.14 种植密度

每公顷种植留苗的株数。单位为株/ hm^2 。不同地域、不同播期、不同种质类型采取的适宜密度不同,一般范围在 37500 株/ hm^2 ~55000 株/ hm^2 。

5.15 幼苗叶色

以试验小区的幼苗为观测对象，在玉米幼苗期（3叶期），采用目测法观察展开的第一片真叶的颜色，确定种质幼苗叶色。

- 1 浅绿色
- 2 绿色
- 3 深绿色
- 4 紫色

5.16 幼苗芽鞘色

以试验小区的幼苗为观测对象，在玉米幼苗期（3叶期），采用目测法观察第一片真叶展开后芽鞘的颜色，确定种质幼苗芽鞘色。

- 1 绿色
- 2 绿带紫纹
- 3 紫色
- 4 深紫色

5.17 幼苗强弱

以试验小区的植株为观测对象，在玉米苗期（5~7叶期），采用目测法观察记载玉米种质幼苗的生长状况，根据下列说明确定种质幼苗强弱。

- 1 弱（叶片窄小，植株瘦弱）
- 2 中（介于强、弱二者中间）
- 3 强（叶片宽大，颜色深绿，植株健壮）

5.18 分蘖性

以试验小区的植株为观测对象，在玉米苗期的后期（抽雄前）目测观察记载分蘖数，结合下列说明，确定种质分蘖性。

- 0 无（没有分蘖）
- 1 弱（有1个分蘖）
- 2 中（有2~3个分蘖）
- 3 强（有4个以上分蘖）

5.19 株型

以试验小区的植株为观测对象，采用目测辅助量角器测量的方法，测量穗上部叶片与主茎间的夹角大小，由叶片着生角度确定株型类型。

- 1 紧凑型（叶片上举，着生角度 $< 30^\circ$ ）
- 2 中间型（叶片着生角度介于 $30^\circ \sim 60^\circ$ ）
- 3 披散型（叶片下披，着生角度 $\geq 60^\circ$ ）

5.20 雄穗一级分枝数

在开花后灌浆期，从每小区随机抽样 10 株，调查计数雄花序主轴上的一级分枝的有无和多少，根据下列说明确定种质雄穗一级分枝类型。

- 0 无（无一级分枝）
- 1 少（分枝数 < 6 个）
- 2 中（分枝数 $6 \sim 15$ 个）
- 3 多（分枝数 ≥ 15 个）

5.21 雄穗长

在开花后灌浆期，从每小区随机抽样 10 株，测量雄花序的主轴长度。

单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.22 雄穗护颖颜色

以试验小区的植株为观测对象，在玉米开花散粉期采用目测法观察记载，确定种质雄穗护颖的颜色。

- 1 绿色
- 2 绿带紫纹
- 3 紫色

5.23 花药颜色

以试验小区的植株为观测对象，在玉米开花散粉期采用目测法观察记载新鲜花药的颜色，确定种质花药颜色。

- 1 绿色
- 2 浅紫色
- 3 紫色
- 4 深紫色

5.24 花丝颜色

以试验小区的植株为观测对象，在玉米吐丝期采用目测法观察记载新鲜花丝的颜色，确定种质花丝颜色。

- 1 黄绿色

- 2 浅红色
- 3 深红色
- 4 杂色

5.25 株高

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，测量种质主茎自地面至雄穗顶部的高度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.26 穗位高

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，测量种质主茎自地面至上位有效雌穗（正常成熟结实 10 粒以上的果穗，下同）着生节的高度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.27 主茎叶片数

从每小区随机抽样 10 株，在苗期 5~7 片真叶时开始，用红漆分别在种质主茎的第 5（或 7）片叶和第 9（或 11）片叶的背阴面点涂作标记，至少标记两次，抽雄期后统计记载种质的主茎叶片总数。单位为片，精确到整数位。

5.28 上位穗位叶数

统计记载种质主茎最上部有效雌穗的叶位。标记、记载方法同 5.27。

5.29 上位穗上叶角度

在开花吐丝期，从每小区随机抽样 10 株，采用目测辅助量角器测量的方法，观察测量种质主茎最上部有效雌穗位叶之上的第一片叶的生长角度。根据测量结果和下列说明，确定种质上位穗上叶角度类型。

- 1 直立（叶片上举，着生角度 $< 30^\circ$ ）
- 2 中间（叶片着生角度介于 $30^\circ \sim 60^\circ$ ）
- 3 平展（叶片下披，着生角度 $\geq 60^\circ$ ）

5.30 上位穗上叶叶色

以试验小区的植株为观测对象，在开花吐丝期，采用目测法观察种质主茎最上部有效雌穗位叶之上的第一片叶的颜色，确定种质上位穗上叶叶色。

- 1 淡绿色
- 2 绿色
- 3 深绿色

5.31 上位穗上叶叶长

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，测量种质主茎最上部有效雌穗位叶之上的第一片叶从叶舌至叶尖的长度，个别无叶舌种质则测量自叶片与叶鞘连接处至叶尖的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.32 上位穗上叶叶宽

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，测量种质主茎最上部有效雌穗位叶之上的第一片叶中部的宽度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.33 支持根发达程度

以试验小区的植株为观测对象，在开花灌浆期，采用目测法观察种质主茎地上部支持根有无和多少，根据下列说明确定种质支持根发达程度。

- 0 无（地上部节无支持根）
- 1 弱（地上部节仅有 1 层支持根）
- 2 中（地上部节有 2~3 层支持根）
- 3 强（地上部节有 4 层以上支持根）

5.34 植株整齐度

以试验小区的植株为观测对象，在开花灌浆期，采用目测法观察种质植株间生长发育的整齐程度，根据下列说明确定种质整齐度。

- 1 整齐（95%以上的植株整齐一致）
- 2 较齐（80%~95%的植株整齐一致）
- 3 不齐（参差不齐，整齐一致的植株不足 80%）

5.35 单株有效分蘖数

在成熟收获期，从每小区随机抽样 10 株，采用目测法调查分蘖种质单株具有有效雌穗的茎数（不包括主茎）。单位为个，精确到 0.1 个。

5.36 单茎有效穗数

在成熟收获期，从每小区随机抽样 10 株，采用目测法调查平均单茎的有效雌穗个数。单位为个，精确到 0.1 个。

5.37 双穗率

以试验小区的植株为观测对象，在成熟收获期，采用目测法调查单茎上有两个以上有效雌穗的株数占总株数的百分数。以%表示，精确到 0.1%。

5.38 空秆率

以试验小区的植株为观测对象，在成熟收获期，采用目测法调查单茎上无有效雌穗的株数占总株数的百分数。以%表示，精确到 0.1%。

5.39 茎粗

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，测量种质主茎茎秆地上部第三节间中部短径（不包括叶鞘）的粗度。单位为 cm，精确到 0.01cm。

5.40 倒伏率

以试验小区的植株为观测对象，在成熟收获期前，采用目测法调查从根部倒伏（植株倾斜角度 $>45^{\circ}$ ）的株数占总株数的百分数。以%表示，精确到 0.1%。

5.41 倒折率

以试验小区的植株为观测对象，在成熟收获期前，采用目测法调查从茎部倒折的株数占总株数的百分数。以%表示，精确到 0.1%。

5.42 雌穗包被完整性

以试验小区的植株为观测对象，在成熟收获期，采用目测法调查果穗被苞叶包被的程度，据此评价雌穗包被状况。

- 1 包被完全
- 2 包被不完全

5.43 穗柄长

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，测量种质雌穗基部至主茎着生点之间的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.44 穗柄角度

在乳熟期，从每小区随机抽样 10 株，用量角器测量种质雌穗穗柄与主茎之间的夹角。单位为 $(^{\circ})$ ，精确到 0.1 $^{\circ}$ 。

5.45 单株穗鲜重

在成熟收获时，从每小区随机抽样 10 株，称取单株有效雌穗（不含苞叶）的鲜重。单位为 g，精确到 0.1g。

5.46 成熟子粒含水量

在成熟收获时，从每小区随机抽样 10 株，按 GB/T 5497—85 粮食、油料检验水分测定法或 GB/T 3543.6—1995 农作物种子检验规程水分测定法测定、计算成熟子粒的含水量。

5.47 穗形

成熟收获风干后从每小区随机抽样 10 个雌穗，考种调查雌穗的形状，参照穗形模式图，结合下列说明确定种质穗形。

- 1 柱形（穗基部与穗顶部基本等粗）
- 2 锥形（穗基部比穗顶部明显粗）
- 3 扁形（雌穗呈扁平状，甚至有的穗顶部会有分叉）

5.48 穗长

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，测量雌穗从基部到顶部的长度，单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.49 秃尖长

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，测量雌穗穗顶部无子粒部分的长度，单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.50 穗粗

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，测量雌穗穗中部的直径，扁形穗测短径。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.51 穗行数

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，调查每穗子粒行数，记载行数范围。为双数。

5.52 行粒数

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，调查单穗平均每行的子粒数。单位为粒，精确到整数位。

5.53 粒型

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，调查子粒的性状类型。参照代表粒型模式图，结合下列说明确定种质粒型。

- 1 硬粒型（也称燧石种，子粒四周和顶部为角质胚乳，中间为粉质胚乳，子粒光滑、坚硬）
- 2 马齿型（子粒四周为角质胚乳，中间和顶部为粉质子粒，成熟脱水后顶部凹陷，呈马齿状）
- 3 中间型（是硬粒型和马齿型的中间类型，角质胚乳比硬粒型少，比马齿型多，顶部凹陷程度小）

- 4 糯质型（也称蜡质型玉米或粘玉米，子粒表面无光泽，角质和粉质淀粉层次不分，胚乳淀粉全部由支链淀粉组成，鲜食具有粘性，口感较好）
- 5 甜质型（子粒几乎全部为角质透明胚乳，含糖量高，脱水后皱缩。又可分为普通甜玉米和超甜玉米。普通甜玉米：颖果皮较薄，胚乳由角质淀粉组成，成熟后半透明，乳熟期可溶性糖含量 8%左右；超甜玉米：完熟的干子粒皱瘪凹陷，不透明。乳熟期采收，含可溶性糖 18%~20%）
- 6 爆裂型（子粒小，坚硬、光滑，顶部尖或圆形，胚乳几乎全部由角质淀粉组成，加热后易爆裂）
- 7 粉质型（也称软质型玉米，子粒无角质淀粉，全部由粉质淀粉组成，形状像硬粒型玉米）
- 8 有稃型（果穗上的每个子粒都分别包在几片长稃壳中，整个果穗仍像其他玉米一样包在大苞叶中）
- 9 甜粉型（子粒上部为富含糖分的皱缩状角质，下部为粉质）

5.54 子粒形状

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，调查子粒的形状。参照子粒形状模式图，确定种质子粒的形状。

- 1 圆形
- 2 楔形
- 3 中间形

5.55 子粒大小

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，调查子粒的千粒重。根据调查结果，按下列说明确定种质子粒大小。

- 1 小粒型（自交系千粒重 < 150g，其余种质千粒重 < 200g）
- 2 中粒型（自交系千粒重 150~350g，其余种质千粒重 200~400g）
- 3 大粒型（自交系千粒重 ≥ 350g，其余种质千粒重 ≥ 400g）

5.56 粒色

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，目测观察子粒的外观颜色，根据下列说明，确定种质粒色。

- 1 白
- 2 浅黄
- 3 黄
- 4 橙黄
- 5 橘黄
- 6 红
- 7 蓝
- 8 紫
- 9 黑
- 10 白血丝（指同一子粒上主色为白色，含血丝状红色）
- 11 黄血丝（指同一子粒上主色为黄色，含血丝状红色）
- 12 黄粒带白丝（指同一子粒上主色为黄色，含丝状白色）
- 13 黄粒红斑（指同一子粒上主色为黄色，含红色斑点）
- 14 顶白（指同一子粒上表现黄白粒色，粒顶为白色，粒侧面为黄色）
- 15 花色（同一穗上的子粒含两种或两种以上颜色）
- 16 白/黄（不在同一穗上，有白、黄二种颜色，且白粒多于黄粒）
- 17 黄/白（不在同一穗上，有黄、白二种颜色，且黄粒多于白粒）
- 18 黄/红（不在同一穗上，有黄、红二种颜色，且黄粒多于红粒）
- 19 红/黄（不在同一穗上，有红、黄二种颜色，且红粒多于黄粒）
- 20 黄/紫（不在同一穗上，有黄、紫二种颜色，且黄粒多于紫粒）
- 21 紫/黄（不在同一穗上，有紫、黄二种颜色，且紫粒多于黄粒）
- 22 杂色（不在同一穗上，有三种或三种以上颜色，应在括号内标出具体颜色）

凡有两种以上颜色的子粒，列在前面的颜色的子粒所占比例一般多于列在其后面的颜色的子粒。

5.57 轴色

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，调查脱粒后穗轴的颜色，根据下列说明，确定种质轴色。

- 1 白
- 2 浅红

- 3 红
- 4 紫
- 5 白/红（有白、红二种颜色，且白色穗轴多于红色穗轴）
- 6 红/白（有红、白二种颜色，且红色穗轴多于白色穗轴）

5.58 轴粗

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，测量脱粒后穗轴中部的直径，扁形穗轴测短径。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.59 单株穗干重

以 5.45 中抽取的样本风干后为测定对象，称取单株有效雌穗（不含苞叶）的干重，并测定风干子粒含水率，然后统一按子粒含水率 13% 进行折算，计算得出平均单株有效雌穗的干重。单位为 g，精确到 0.1g。

5.60 单株粒干重

以 5.59 中的样本为考种对象，称取单株有效雌穗上子粒的干重，并测定风干子粒含水率，然后统一按子粒含水率 13% 进行折算，计算得出平均单珠子粒的干重。单位为 g，精确到 0.1g。

5.61 出籽率

用 5.59、5.60 中的样本为考种对象，计算子粒干重占穗干重的比率。以%表示，精确到 0.1%。

5.62 千粒重

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，随机测量 1000 个完整风干子粒的重量，并测定风干子粒含水率，然后统一按子粒含水率 13% 进行折算，重复 2 次，二者误差在 1% 以内时，求其平均数。单位为 g，精确到 0.1g。

5.63 子粒容重

以 5.47 中抽取的样本为考种对象，测量一升容积的子粒重量，单位是 g/L。测定方法采用 GB 1353—1999 玉米 附录 A 玉米容重的测定方法或 GB/T 5498—85 粮食、油料检验 容重测定法进行。

5.64 子粒产量

以试验小区为单位收获,测定小区的风干子粒干重,并测定风干子粒含水率,然后统一按子粒含水率 13%进行折算,最后计算出公顷产量。单位 kg/hm^2 ,精确到 $0.1 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。计算公式为:

$$Y_g = \frac{W_b (1 - h\%)}{S_b (1 - 13\%)} \times 10000$$

式中: Y_g ——公顷产量

W_b ——小区子粒产量

S_b ——小区面积

$h\%$ ——风干子粒含水率

5.65 生物产量鲜重

青饲玉米收获时测定的小区地上部全株(不含根系)总鲜重折合的公顷产量,单位为 kg/hm^2 ,精确到 $0.1 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。

计算公式为:

$$Y_{bf} = \frac{W_{sf}}{S_{sf}} \times 10000$$

式中: Y_{bf} ——公顷生物产量鲜重

W_{sf} ——样本鲜重

S_{sf} ——取样面积

5.66 生物产量干重

收获时测定的小区地上部全株(不含根系)总干重折合的公顷产量,单位为 kg/hm^2 ,精确到 $0.1 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。

计算公式为:

$$Y_b = \frac{W_s}{S_s} \times 10000$$

式中: Y_b ——公顷生物产量干重

W_s ——样本干重

S_s ——取样面积

5.67 一般配合力

简便的适用于数量较多的种质资源一般配合力测定的方法有多重杂交法和顶交法。多重杂交法是将所有待测种质资源和已知中等配合力水平的同类对照系

的植株种在一起进行天然授粉，收获每份种质的种子即为该种质与其他种质随机杂交的产物，将这些种子种下，所得植株的平均表现则为该种质的一般配合力。顶交法是选择一个遗传基础广泛的普通品种（地方品种或综合种）作测验种来测定种质的配合力。由于玉米地方品种或综合种遗传基础广泛，可以把它看成包含有多个纯系的组成成分，因而测定出来的配合力相当于被测系与多个自交系测交的平均值，即是一般配合力。具体操作方法是：以测验种 A 与被测系 1、2、3……n 分别进行测交，另外选择一个已知中等配合力水平的同类型系作为被测系的对照种（ck），采用人工套袋授粉，所得测验种为 $1 \times A$ 、 $2 \times A$ 、 $3 \times A$ …… $n \times A$ 和 $ck \times A$ 。下个季节进行测交种的产量或其他性状比较试验，根据产量或其他性状值结果计算出各被测系的一般配合力。在顶交法测定中，由于采用了一个共同的测验种，因此可以认为各测交种之间的性状值差异就是由被测系的配合力不同所引起的，通过与对照种进行比较，可确定某一被测系一般配合力的高低。

- 1 弱（其 GCA 低于对照种）
- 2 中（其 GCA 与对照种持平或略高）
- 3 强（其 GCA 高于对照种 10%以上）

6 品质特性

6.1 总淀粉含量

按照 GB 5006—85 谷物籽粒粗淀粉测定法或 GB/T 5514—1985 粮食、油料检验淀粉测定法进行玉米总淀粉含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.2 直链淀粉含量

按照 GB 7648—87 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法或 GB/T 15683—1995 稻米直链淀粉含量的测定方法进行玉米直链淀粉含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.3 支链淀粉含量

按照 GB 7648—87 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法或 GB/T 15683—1995 稻米直链淀粉含量的测定方法进行玉米直链淀粉含量的测定，获得直链淀粉含量百分数，再经计算获得支链淀粉含量。用%表示，精确到 0.01%。

6.4 可溶性糖含量

随机采取最佳采收期的玉米子粒样本 5~10 穗，按照 GB 5513—85 粮食、油料检验还原糖和非还原糖测定法进行玉米可溶性糖含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.5 粗蛋白质含量

按照 GB 5511—85 粮食、油料检验 粗蛋白质测定法或 GB 2905—82 谷类、豆类作物种子粗蛋白质测定法进行玉米蛋白质含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.6 赖氨酸含量

按照 GB 7649—87 谷物子粒氨基酸测定前处理方法或 GB 4801—84 谷类子粒赖氨酸测定法染料结合赖氨酸(DBL)法进行玉米赖氨酸含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.7 粗脂肪含量

按照 GB 5512—85 粮食、油料检验 粗脂肪测定法或 GB 2906—82 谷类、豆类作物种子粗脂肪测定法进行玉米粗脂肪含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.8 脂肪酸值(KOH)

按照 GB/T 15684—1995 谷物制品脂肪酸值测定法或 GB 5510-85 粮食、油料检验--脂肪酸值测定法进行玉米脂肪酸值的测定。单位为 10^{-2}mg/g ，保留小数点后两位数字。

6.9 维生素 E 含量

按照 GB 12388—90 食物中维生素 A 与维生素 E 的测定方法进行玉米维生素 E 含量的测定。用%表示，精确到 0.01%。

6.10 爆裂率

随机数取 500 粒完整风干的子粒，加入到预热的玉米爆花机中，继续加热至爆花结束，统计已爆花粒数占 500 粒的百分比，重复三次，计算平均数。用%表示，精确到 0.01%。

6.11 膨化倍数

随机抽取单位体积完整风干的玉米子粒，加入到预热的玉米爆花机中，继续加热至爆花结束，测定爆花后的体积，膨爆后的体积与膨爆前的体积之比值即为膨化倍数，重复三次，计算平均数，精确到 0.1 倍。

6.12 食味品质

请 5~10 名评尝员对每一份种质的样品进行评尝，通过与对照品种进行比较，综合样本甜度、粘度、果皮厚度、风味、口感等作出种质的食味品质评价。

- 1 优（优于对照）
- 2 中（与对照相当）
- 3 差（较对照差）

7 抗逆性

7.1 芽期耐旱性

玉米种子萌发期耐旱性鉴定用高渗溶液法（参考方法）。即用-0.5MPa 的聚乙二醇(PEG)-6000 (PEG-6000)水溶液对种子进行水分胁迫处理，以无离子水培养作为对照。将待测样品充分混匀后随机取成熟种子 300 粒，30~35℃烘干 10h，冷却至室温待测。将 192g 聚乙二醇-6000 (PEG-6000) 溶解在 1000mL 无离子水中，即-0.5MPa PEG-6000 水溶液。整齐一致的待测种子用 7%漂白粉溶液消毒 2~3min（或 0.1%HgCl₂ 消毒 8min），再用灭菌蒸馏水冲洗 3 遍，用滤纸吸干附着水。种子萌发于 25℃黑暗条件下，放在直径为 9cm 的灭菌培养皿中，每皿 50 粒，分别加入 20ml 的-0.5MPa PEG-6000 水溶液，加盖，避免水分蒸发。重复 3 次分别标记为 T₁、T₂ 和 T₃。对照处理方法步骤同于胁迫处理，只是加入 20ml 的无离子水代替 20ml 的-0.5MPa PEG-6000 水溶液，重复 3 次，分别标记为 CK₁、CK₂ 和 CK₃。将发芽皿放入培养箱中，25℃±2℃条件下培养，第 2、4、6 和 8d 调查发芽种子数。种子萌发耐旱指数的计算见公式(1)、(2)、(3)：

$$nd = \frac{X_{Ger}}{X_{TS}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

$$PI = (1.00)nd_2 + (0.75)nd_4 + (0.50)nd_6 + (0.25)nd_8 \dots\dots (2)$$

$$GDRI = \frac{PI_S}{PI_C} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：nd —— 种子萌发率，nd₂，nd₄，nd₆ 和 nd₈ 分别为第 2d、4d、6d 和

8d 时的种子萌发率

X_{Ger} ——在特定时间的萌发种子数

X_{Ts} ——种子总数

PI 种子萌发指数, PI_s 和 PI_c 分别为胁迫和对照条件下种子萌发指数

$GDRI$ ——种子萌发耐旱指数

芽期耐旱性根据种子萌发耐旱指数分为 5 级。

芽期耐旱性评价标准:

- 1 极强 (种子萌发耐旱指数 ≥ 0.90)
- 3 强 (种子萌发耐旱指数 $0.75 \sim 0.90$)
- 5 中 (种子萌发耐旱指数 $0.50 \sim 0.75$)
- 7 弱 (种子萌发耐旱指数 $0.35 \sim 0.50$)
- 9 极弱 (种子萌发耐旱指数 < 0.35)

7.2 苗期耐旱性

玉米苗期耐旱性鉴定采用干旱胁迫的方法(参考方法),三次重复,每次重复 30 株(幼苗基数)。在塑料箱或花盆中装入 20cm 厚的中等肥力水平的耕层土(壤土),或在旱棚条件下,灌水至田间最大持水量的 $80\% \pm 5\%$,逐粒精细播种,覆土 2cm。每天测定补充土壤含水量,使其中 3 次重复始终保持在田间最大持水量 80%左右。当五叶一心时,停止浇水,干旱胁迫至土壤含水量降到田间最大持水量的 30%时,取下地上部植株, 105°C 下 1h 杀死,然后 95°C 烘至恒重,称重,计算单株平均生物学产量。同时,设三次重复的对照,其他操作相同,只是不实施干旱胁迫。

苗期耐旱指数计算公式为:

$$DDR I = 1 - \frac{(BM_c - BM_s)}{BM_c}$$

式中: $DDR I$ —— 苗期耐旱指数

BM_c —— 对照条件下的单株平均生物学产量

BM_s —— 胁迫条件下的单株平均生物学产量

苗期耐旱性根据苗期耐旱指数分为 5 级。

苗期耐旱性评价标准:

- 1 极强 (苗期耐旱指数 ≥ 0.90)
- 3 强 (苗期耐旱指数 $0.75 \sim 0.90$)
- 5 中 (苗期耐旱指数 $0.50 \sim 0.75$)
- 7 弱 (苗期耐旱指数 $0.35 \sim 0.50$)
- 9 极弱 (苗期耐旱指数 < 0.35)

7.3 开花散粉期耐旱性

玉米开花散粉期的耐旱性鉴定可以在旱棚或田间条件下进行(参考方法),田间鉴定至少需有两点的结果。试验在常年自然降水量小于 500 mm 的地区、或者玉米生育期内自然降水量小于 150mm 的地区进行田间耐旱性鉴定,三次重复。耐旱性鉴定小区面积 $5 \sim 10\text{m}^2$,播种密度与大田相同。种植对照品种。所有待测种质分早熟、中熟和晚熟区种植,以方便水分控制。干旱胁迫处理为播种前浇底墒水,使 $0 \sim 50\text{cm}$ 土层水分达到田间最大持水量的 $80\% \pm 5\%$,在拔节期浇水后停水,开花和吐丝后再在灌浆期浇水。正常水分对照处理则分别在播种前、拔节期、开花散粉期和灌浆期灌水。除开花散粉期也需正常灌水外,正常水分对照处理与干旱胁迫处理各时期的灌水量相同,在降水量较多的年份酌情适当减少灌溉次数和灌水量。

耐旱指数的计算公式:

如果待测材料较少,计算公式为:

$$DI = \frac{GY_{S.T}^2}{GY_{S.W}} \times \frac{GY_{CK.W}}{GY_{CK.T}^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中: DI ——耐旱指数

$GY_{S.T}$ ——待测材料旱地子粒产量

$GY_{S.W}$ ——待测材料水地子粒产量

$GY_{CK.W}$ ——对照品种水地子粒产量

$GY_{CK.T}$ ——对照品种旱地子粒产量

如果待测材料较多,且为自交系和农家品种,计算公式为:

$$DI = \frac{GY_{S.T}}{GY_{S.W}} \times \frac{GY_{M.W}}{GY_{M.T}} \dots\dots\dots (2)$$

式中: DI ——耐旱指数

$GY_{S.T}$ ——待测材料旱地子粒产量

$GY_{S.W}$ ——待测材料水地子粒产量

$GY_{M.W}$ ——所有材料水地子粒产量

$GY_{M.T}$ ——所有材料旱地子粒产量

开花散粉期耐旱性根据开花散粉期耐旱指数分为5级。

开花散粉期耐旱性评价标准：

- 1 极强 (耐旱指数 ≥ 1.30 【公式(1)】
或耐旱指数 ≥ 1.16 【公式(2)】)
- 3 强 (耐旱指数 $1.11 \sim 1.29$ 【公式(1)】
或耐旱指数 $1.06 \sim 1.15$ 【公式(2)】)
- 5 中 (耐旱指数 $0.86 \sim 1.10$ 【公式(1)】
或耐旱指数 $0.96 \sim 1.05$ 【公式(2)】)
- 7 弱 (耐旱指数 $0.60 \sim 0.85$ 【公式(1)】
或耐旱指数 $0.80 \sim 0.95$ 【公式(2)】)
- 9 极弱 (耐旱指数 < 0.60 【公式(1)】
或耐旱指数 < 0.80 【公式(2)】)

7.4 灌浆期耐旱性

玉米灌浆期耐旱性鉴定方法基本同于开花散粉期鉴定，只是干旱胁迫的控水时期是在灌浆期而不是开花散粉期，计算、评价同7.3。

7.5 芽期耐寒性

玉米芽期耐寒性的鉴定方法（参考方法）是：在幼芽生长到3~4cm时，置于0~2℃处理10d，再在25℃以下条件恢复生长7d后调查寒害情况。根据寒害调查结果，按下列标准确定种质芽期耐寒性。

- 1 极强 (鞘青绿，无冷害症状或芽鞘轻微发黄，存活 $\geq 90\%$ 以上者)
- 3 强 (存活 $75\% \sim 90\%$ ，芽鞘发黄)
- 5 中 (存活 $40\% \sim 75\%$ ，芽尖开始变褐)
- 7 弱 (存活 $25\% \sim 40\%$ ，芽鞘浅褐，干枯)
- 9 极弱 (存活 $< 25\%$ ，芽鞘变褐、萎缩甚至全部死亡)

7.6 苗期耐寒性

玉米苗期耐寒性鉴定具体做法（参考方法）是：将三叶一心的玉米幼苗置于 2~3℃ 生长箱中处理 6~8d，再在 25℃ 以下条件恢复生长 7d 后调查寒害情况。根据调查结果，按下列标准评价种质苗期耐寒性。

- 1 极强 （叶片不萎蔫或叶片略有萎蔫，全部成活恢复生长或植株存活恢复生长 ≥ 90% 以上）
- 3 强 （叶片萎蔫、发灰，植株存活恢复生长在 75%~90%）
- 5 中 （叶片中度萎蔫，40%~75% 植株存活恢复生长）
- 7 弱 （叶片萎蔫较重，25%~40% 植株存活恢复生长）
- 9 极弱 （叶片萎蔫严重，存活植株 < 25%，甚至全部死亡）

7.7 灌浆期耐寒性

玉米灌浆后期耐寒性主要测定其在较低温度下（17℃ 以下）的日灌浆速度（参考方法），以此为依据评价种质灌浆期耐寒性。

- 1 极强 （日灌浆速度 ≥ 1.8g/d）
- 3 强 （日灌浆速度 1.4~1.8g/d）
- 5 中 （日灌浆速度 0.8~1.4g/d）
- 7 弱 （日灌浆速度 0.4~0.8g/d）
- 9 极弱 （日灌浆速度 < 0.4g/d 以下）

7.8 耐盐性

玉米种质耐盐性用 NaCl 水溶液胁迫培养的方法（参考方法）在芽期进行鉴定。以无离子水培养作为对照，随机取待测样品成熟种子 300 粒，30~35℃ 烘干 10h，冷却至室温，用 7% 漂白粉溶液消毒 2~3min（或 0.1% HgCl₂ 消毒 8min），再用灭菌蒸馏水冲洗 3 遍，用滤纸吸干附着水。种子萌发于 25℃ 黑暗条件下，放在直径为 9cm 的灭菌培养皿中，每皿 50 粒，分别加入 20ml 的 350mMol 化学纯 NaCl 溶液，加盖，避免水分蒸发。重复 3 次分别标记为 T₁、T₂ 和 T₃。对照处理方法步骤同于胁迫处理，只是加入 20ml 的无离子水代替 20ml 的 350mMol 化学纯 NaCl 溶液，重复 3 次，分别标记为 CK₁、CK₂ 和 CK₃。将发芽皿放入培养箱中，25℃ ± 2℃ 条件下培养，按 GB/T 3543.4 农作物种子检验规程，分别于第 2、4、6 和 8 天调查发芽种子数。根据观察数据计算相对盐害率，以 % 表示，精确到 0.01%。计算公式为：

$$\alpha = \frac{X_{cx} - X_T}{X_{cx}} \times 100$$

式中： α ——相对盐害率

X_{ck} ——对照发芽平均数

X_r ——盐处理发芽数

玉米种质耐盐性根据芽期相对盐害率分为 5 级。

芽期耐盐性评价标准：

- 1 极强 (相对盐害率 < 0.20)
- 3 强 (相对盐害率 0.20~0.40)
- 5 中 (相对盐害率 0.40~0.60)
- 7 弱 (相对盐害率 0.60~0.80)
- 9 极弱 (相对盐害率 \geq 0.80)

7.9 苗期耐涝性

玉米苗期耐涝性鉴定采用水分胁迫的方法(参考方法),三次重复,每次重复 30 株(幼苗基数)。在长 \times 宽 \times 高=60cm \times 40cm \times 15cm 的塑料箱中装入 10cm 厚的中等肥力水平的耕层土(壤土),足墒播种。当幼苗三叶一心时,加大灌水量使土面保持水层 1~2cm,持续 7d,然后进行正常管理,7d 后调查所有供试种质植株的受害和恢复情况,按下列标准做出耐涝性评价:

- 1 极强 (叶片不发黄或仅叶片尖端稍枯黄,全部成活恢复生长或植株存活恢复生长 \geq 90%以上)
- 3 强 (叶片基本恢复生长,无枯死叶,发黄叶不超过 2 片,植株存活恢复生长在 75%~90%)
- 5 中 (叶片发黄,心叶绿色恢复生长,枯死叶不超过 2 片,40%~75%植株存活恢复生长)
- 7 弱 (叶片枯死 3~4 片,25%~40%植株存活恢复生长)
- 9 极弱 (叶片全部枯死,存活植株 < 25%)

7.10 耐密性

玉米耐受高密度(75 000-90 000 株/hm²)种植的能力。通过以生物鲜产量或生物干产量或子粒产量与对照品种的比较(参考方法),按下列标准评价种质耐密性。

- 1 极强 (产量比对照高 20%以上)
- 3 强 (产量比对照高 10%~20%)

- 5 中 (产量比对照高 0%~10%)
- 7 弱 (产量比对照低 20% 以下)
- 9 极弱 (产量比对照低 20% 以上)

8 抗病虫性

8.1 大斑病 (*Northern corn leaf blight*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株, 可设重复; 50 份材料设 1 组抗、感对照材料: 齐 319(抗)、Mo17(中抗)、获白(高感); 鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 10 叶期后进行人工接种。将从上一年感病品种上采集的病叶粉碎后撒入玉米喇叭口中, 或从上一年病叶上分离病原菌, 在高粱粒培养基上扩繁后接种。接种选择在傍晚或阴天, 田间应有较高的湿度, 以确保接种成功。

调查记载及分级标准: 在玉米进入乳熟后期进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况, 按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料, 次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅在穗位下部叶片上有零星病斑, 病斑占叶面积 < 5%)
- 3 抗病 (R) (穗位下部叶片上有少量病斑, 占叶面积 5%~10%, 穗位上部叶片有零星病斑)
- 5 中抗 (MR) (穗位下部叶片上病斑较多, 占叶面积 10%~30%, 穗位上部叶片有少量病斑)
- 7 感病 (S) (穗位下部叶片或穗位上部叶片有大量病斑, 病斑相连, 占叶面积 30%~70%)
- 9 高感 (HS) (全株叶片基本为病斑覆盖, 病斑占叶面积 \geq 70%, 叶片枯死)

8.2 小斑病 (*Southern corn leaf blight*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株, 可设重复; 50 份材料设 1 组抗、感对照材料: Mo17(抗)、罗 31(高感); 鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 10 叶期后进行人工

工接种。将从上一年感病品种上采集的病叶粉碎后撒入玉米喇叭口中，或从上一年病叶上分离病原菌，在高粱粒培养基上扩繁后接种。接种选择在傍晚或阴天，田间应有较高的湿度，以确保接种成功。

调查记载及分级标准：在玉米进入乳熟后期进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况，按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅在穗位下部叶片上有零星病斑，病斑占叶面积 < 5%)
- 3 抗病 (R) (穗位下部叶片上有少量病斑，占叶面积 5%~10%，穗位上部叶片有零星病斑)
- 5 中抗 (MR) (穗位下部叶片上病斑较多，占叶面积 10%~30%，穗位上部叶片有少量病斑)
- 7 感病 (S) (穗位下部叶片或穗位上部叶片有大量病斑，病斑相连，占叶面积 30%~70%)
- 9 高感 (HS) (全株叶片基本为病斑覆盖，病斑占叶面积 ≥ 70%，叶片枯死)

8.3 弯孢菌叶斑病 (*Curvularia leaf spot*) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株，可设重复；50 份材料设 1 组抗、感对照材料：沈 137(抗)、黄早四(高感)；鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 10 叶期进行人工接种。从上一年病叶上分离病原菌，在高粱粒培养基上扩繁后接种。接种选择在傍晚或阴天，田间应有较高的湿度，以确保接种成功。

调查记载及分级标准：在玉米进入乳熟期进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况，按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅在穗位下部叶片上有零星病斑，病斑占叶面积 < 5%)
- 3 抗病 (R) (穗位下部叶片上有少量病斑，占叶面积 5%~10%，穗位上部叶片有零星病斑)

- 5 中抗 (MR) (穗位下部叶片上病斑较多, 占叶面积 10%~30%, 穗位上部叶片有少量病斑)
- 7 感病 (S) (穗位下部叶片或穗位上部叶片有大量病斑, 病斑相连, 占叶面积 30%~70%)
- 9 高感 (HS) (全株叶片基本为病斑覆盖, 病斑占叶面积 \geq 70%, 叶片枯死)

8.4 灰斑病 (*Gray leaf spot*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株, 可设重复; 50 份材料设 1 组感病对照材料: 丹 340 (感) 和获白 (高感); 鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 9~11 叶期进行人工接种。从上一年病叶上分离病原菌, 在玉米叶粉碳酸钙琼脂培养基上扩繁后接种。接种时将病菌孢子悬浮液以 10ml/株的注射量注入植株喇叭口中。接种选择在傍晚或阴天, 田间应有较高的湿度, 以确保接种成功。

调查记载及分级标准: 在玉米进入乳熟期进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况, 按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料, 次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅有零星病斑, 病斑占叶面积 < 5%)
- 3 抗病 (R) (叶片上有少量病斑, 占叶面积 5%~10%)
- 5 中抗 (MR) (叶片上病斑较多, 占叶面积 10%~30%)
- 7 感病 (S) (叶片上有大量病斑, 病斑相连, 占叶面积 30%~70%)
- 9 高感 (HS) (叶片基本为病斑覆盖, 病斑占叶面积 \geq 70%, 叶片枯死)

8.5 圆斑病 (*Helminthosporium leaf spot*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株, 可设重复; 鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 10 叶期进行人工接种。将从上一年感病品种上采集的病叶粉碎后撒入玉米喇叭口中, 或从上一年病叶上分离病原菌, 在高粱粒培养基上扩繁后接种。接种选

择在傍晚或阴天，田间应有较高的湿度，以确保接种成功。

调查记载及分级标准：在玉米进入乳熟后期进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况，按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅在穗位下部叶片上有零星病斑，病斑占叶面积 < 5%)
- 3 抗病 (R) (穗位下部叶片上有少量病斑，占叶面积 5%~10%，穗位上部叶片有零星病斑)
- 5 中抗 (MR) (穗位下部叶片上病斑较多，占叶面积 10%~30%，穗位上部叶片有少量病斑)
- 7 感病 (S) (穗位下部叶片或穗位上部叶片有大量病斑，病斑相连，占叶面积 30%~70%)
- 9 高感 (HS) (全株叶片基本为病斑覆盖，病斑占叶面积 \geq 70%，叶片枯死)

8.6 褐斑病 (*Physoderma maydis* Miyabe) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株，可设重复；50 份材料设 1 份感病对照材料：黄早四（高感）；鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 8 叶期进行人工接种。将从上一年感病品种上采集的病叶粉碎后配制接种液，然后注入玉米喇叭口中或喷雾接种植株叶片。接种选择在傍晚或阴天，田间应有较高的湿度，以确保接种成功。

调查记载及分级标准：在玉米进入抽雄期进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况，按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅有零星病斑，病斑占叶面积 < 5%)
- 3 抗病 (R) (叶片上有少量病斑，占叶面积 5%~10%)
- 5 中抗 (MR) (叶片上病斑较多，占叶面积 10%~30%)
- 7 感病 (S) (叶片上有大量病斑，病斑相连，占叶面积 30%~70%)

- 9 高感 (HS) (叶片基本为病斑覆盖, 病斑占叶面积 $\geq 70\%$, 叶片枯死)

8.7 锈病 (*Corn rust*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 20 株, 可设重复; 50 份材料设 1 组已知抗病、高感对照材料, 南方锈病为: 齐 319 (高抗), 黄早四 (高感), 普通锈病为: CA339 (高抗), 黄早四 (高感); 鉴定小区周围种植当地感病品种。玉米生长至 6~8 叶期进行人工接种。将上年从发病植株叶片上采集并保存的病原菌夏孢子在 20~25℃ 下放入在下部加有水的容器内回湿处理 2~4h, 然后配制接种悬浮液, 喷雾接种植株叶片。接种选择在傍晚或阴天, 田间应有较高的湿度, 以确保接种成功。

调查记载及分级标准: 在玉米进入抽雄期前进行调查。调查时目测每份鉴定材料群体的发病状况, 按以下标准记载并进行抗性分级。表现抗病的材料, 次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (叶片上无病斑或仅有无孢子堆的过敏性反应)
3 抗病 (R) (叶片上有少量孢子堆, 占叶面积 $< 25\%$)
5 中抗 (MR) (叶片上有中量孢子堆, 占叶面积 25~50%)
7 感病 (S) (叶片上有大量孢子堆, 占叶面积 50~75%)
9 高感 (HS) (叶片上有大量孢子堆, 占叶面积 $\geq 75\%$, 叶片枯死)

8.8 丝黑穗病 (*Head smut*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 100 株, 可设重复; 50 份材料设 1 组抗、感病对照材料: Mo17 (高抗) 或齐 319 (高抗)、黄早四 (高感); 鉴定小区周围种植当地感病品种。接种在播种时同步进行。鉴定材料播种前, 将保存的丝黑穗病病穗外部包膜破碎, 收集病穗中的丝黑穗病菌冬孢子。将冬孢子团充分捻碎, 用 50 目细筛过筛, 使病原菌成为均一的菌粉。每 100g 菌粉拌 100kg 过筛的细土, 病菌与土壤充分拌匀, 配制成 0.1% 菌土用于接种。播种时, 将配制好的 0.1% 菌土以每穴 100g 用量覆盖玉米种子。

调查记载及分级标准: 在玉米进入乳熟后期进行调查。每份鉴定材料至少选取 100 株, 逐株调查, 分别记载调查总株数、发病株数, 计算发病株率, 按以下

标准进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (发病株率 < 1.0%)
- 3 抗病 (R) (发病株率 1.0%~5.0%)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 5.0%~10.0%)
- 7 感病 (S) (发病株率 10.0%~40.0%)
- 9 高感 (HS) (发病株率 \geq 40.0%)

8.9 瘤黑粉病 (*Common smut*) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 25 株，可设重复；玉米生长至 10 叶期进行人工接种。将上年从发病植株上采集并保存的黑粉病菌体外部包膜破碎，收集病菌冬孢子。将冬孢子团充分捻碎，用 50 目细筛过筛，然后配制接种液。注射接种于植株大喇叭口内。接种选择在傍晚或阴天，田间应有较高的湿度，以确保接种成功。

调查记载及分级标准：在玉米进入灌浆期进行调查。每份鉴定材料逐株调查，分别记载调查总株数、发病株数，计算发病株率，按以下标准进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (发病株率 < 1.0%)
- 3 抗病 (R) (发病株率 1.0%~5.0%)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 5.0%~10.0%)
- 7 感病 (S) (发病株率 10.0%~40.0%)
- 9 高感 (HS) (发病株率 \geq 40.0%)

8.10 纹枯病 (*Rhizoctonia solani*) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 25 株，可设重复；50 份材料设 1 组感病对照材料：478 (高感)，掖 107 (高感)，黄早四 (高感)；玉米生长至 8 叶期进行人工接种。分离保存的病菌在麦粒培养基上扩繁。接种时将带菌麦粒定位接种于玉米植株基部第三叶鞘内侧，每鞘 1 粒。

调查记载及分级标准：在玉米进入蜡熟期进行调查。每份鉴定材料逐株调查，按以下标准记载各单株的病级。调查后计算各鉴定材料的病情指数，确定抗性。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

| 病级 | 病情 |
|----|------------------|
| 0) | 全株无症状 |
| 1) | 果穗下第 4 叶鞘及以下叶鞘发病 |
| 2) | 果穗下第 3 叶鞘及以下叶鞘发病 |
| 3) | 果穗下第 2 叶鞘及以下叶鞘发病 |
| 4) | 果穗下第 1 叶鞘及以下叶鞘发病 |
| 5) | 果穗及其以上叶鞘发病 |

病情指数计算方法如下：

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{5N} \times 100$$

式中：DI —— 病情指数

s_i —— 病害级别

n_i —— 相应病害级别的株数

i —— 病情分级的各个级别

N —— 调查总株数

根据病情指数将抗性分级：

| | | |
|---|---------|--------------|
| 1 | 高抗 (HR) | (病情指数 < 20) |
| 3 | 抗病 (R) | (病情指数 20~40) |
| 5 | 中抗 (MR) | (病情指数 40~60) |
| 7 | 感病 (S) | (病情指数 60~80) |
| 9 | 高感 (HS) | (病情指数 ≥ 80) |

8.11 茎腐病 (*Stalk rot*) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 30 株，可设重复；50 份材料设 1 组抗、感病对照材料：沈 135（抗）、齐 31（感）；玉米生长至 13 叶期至抽雄初期进行人工接种。接种采用埋根法。接种时将玉米根系一侧土壤扒开，将用玉米粒扩繁的腐霉菌培养物或麦粒扩繁的镰刀菌培养物 20~30g 接种在露出的根系处。接种后覆土并进行田间浇灌，保证病原菌侵染需要的土壤湿度条件。

调查记载及分级标准：在玉米进入乳熟后期进行调查。逐株调查每份鉴定材料的发病状况。调查重点部位为茎基部节位，茎节明显变褐或用手指捏近地表茎

节感到变软的植株，即为发病株。记载调查总株数、发病株数，计算发病株率。按以下标准进行抗性分级。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (发病株率 < 5.0%)
- 3 抗病 (R) (发病株率 5.0%~10.0%)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 10.0%~30.0%)
- 7 感病 (S) (发病株率 30.0%~40.0%)
- 9 高感 (HS) (发病株率 \geq 40.0%)

8.12 穗腐病 (*Ear and kernel rot*) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 50 株，可设重复；穗腐病抗性鉴定接种时期为果穗吐丝后 14 至 21 天（花丝萎蔫）。接种采用双牙签法。接种时选择适宜果穗，在果穗中部先用大号注射针头穿洞，深度达果穗穗轴部，然后将经在病菌菌落中培养数日的 2 根带菌牙签并排插入洞中直达穗轴。接种后可对果穗进行标记。每份鉴定材料接种 50 个果穗。

调查记载及分级标准：在玉米成熟后进行调查。每份鉴定材料选取 50 个接种果穗，按品种收获并携带回实验室/风干室。剥去苞叶，逐个调查记载果穗发病级别，计算平均发病级别并评价抗性。表现抗病的材料，次年以同样方法进行重复鉴定。

单穗病级划分：

| 病级 | 病情 |
|----|---------------------|
| 1) | 发病面积占果穗总面积 0%~1% |
| 3) | 发病面积占果穗总面积 2%~10% |
| 5) | 发病面积占果穗总面积 11%~25% |
| 7) | 发病面积占果穗总面积 26%~50% |
| 9) | 发病面积占果穗总面积 51%~100% |

根据单穗病级将抗性分级：

- 1 高抗 (HR) (果穗平均发病级别 < 1.5)
- 3 抗病 (R) (果穗平均发病级别 1.5~3.5)
- 5 中抗 (MR) (果穗平均发病级别 3.5~5.5)

- 7 感病 (S) (果穗平均发病级别 5.5~7.5)
- 9 高感 (HS) (果穗平均发病级别 ≥ 7.5)

8.13 疯顶病 (*Crazy top*) 抗性

田间自然发病鉴定方法: 选取病害严重发生地块进行自然发病条件下的抗性鉴定。按当地生产密度要求的株、行距播种, 播后在出苗阶段进行田间漫灌并造成积水; 此后进行常规管理。每份材料不少于 25 株, 可设重复。

调查记载及分级标准: 在玉米进入乳熟期进行调查。每份鉴定材料逐株调查, 分别记载调查总株数、发病株数, 计算发病株率, 按以下标准进行抗性分级。表现抗病的材料, 次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (发病株率 $< 1.0\%$)
- 3 抗病 (R) (发病株率 $1.0\% \sim 5.0\%$)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 $5.0\% \sim 10.0\%$)
- 7 感病 (S) (发病株率 $10.0\% \sim 40.0\%$)
- 9 高感 (HS) (发病株率 $\geq 40.0\%$)

8.14 粗缩病 (*Maize rough dwarf virus, MRDV*) 抗性

田间自然发病鉴定方法: 选取病害常年严重发生地块进行自然发病条件下的抗性鉴定。按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 25 株, 可设重复。

调查记载及分级标准: 在玉米抽雄期进行调查。每份鉴定材料逐株调查, 分别记载调查总株数、发病株数, 计算发病株率, 按以下标准进行抗性分级。表现抗病的材料, 次年以同样方法进行重复鉴定。

- 1 高抗 (HR) (发病株率 $< 3.0\%$)
- 3 抗病 (R) (发病株率 $3.0\% \sim 10.0\%$)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 $10.0\% \sim 20.0\%$)
- 7 感病 (S) (发病株率 $20.0\% \sim 40.0\%$)
- 9 高感 (HS) (发病株率 $\geq 40.0\%$)

8.15 矮花叶病 (*Maize dwarf mosaic virus, MDMV*) 抗性

田间人工接种鉴定方法: 按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 30 株, 可设重复; 50 份材料设 1 组已知抗、感病对照材料, Pa405

(高抗)或黄早四(高抗)、Mo17(高感)或掖107(高感)。玉米生长至4~5叶期进行人工接种。采用摩擦接种法。从接种已鉴定病毒的保毒玉米幼苗上采集病叶。将病叶剪碎并置于无菌研钵中,同时加入病叶量2倍的pH为7.0的磷酸缓冲液,在低温条件下研磨,配制接种悬浮液。接种前在被接种植株叶片上喷适量的600目金刚砂,然后用棉棒沾取少量接种悬浮液,在叶面轻度摩擦造成微伤。每株接种2片叶。

调查记载及分级标准:

苗期抗病性:苗期调查在接种10~15d时进行,调查全部接种植株,依据叶片是否出现花叶症状确定发病植株,分别记载调查总株数、发病株数,计算发病株率,按以下标准评价抗性。表现抗病的材料,次年以同样方法进行重复鉴定。

- | | | |
|---|---------|------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) | (苗期发病株率 < 5.0%) |
| 3 | 抗病 (R) | (苗期发病株率 5.0% ~ 15.0%) |
| 5 | 中抗 (MR) | (苗期发病株率 15.0% ~ 30.0%) |
| 7 | 感病 (S) | (苗期发病株率 30.0% ~ 50.0%) |
| 9 | 高感 (HS) | (苗期发病株率 ≥ 50.0%) |

成株期抗病性:成株期抗性鉴定的调查在玉米进入抽雄期进行。每份鉴定材料调查30株,逐株调查发病症状,记载病情级别。调查后计算病情指数,依据病情指数划分抗性。表现抗病的材料,次年以同样方法进行重复鉴定。

| 病级 | 病情 |
|----|--------------------------|
| 0) | 全株无症状 |
| 1) | 上部1~2叶片出现轻微花叶症状 |
| 2) | 上部3~4叶片出现轻微花叶症状 |
| 3) | 穗位以上叶片出现典型花叶症状,植株略矮,果穗略小 |
| 4) | 全株叶片出现典型花叶症状,植株矮化,果穗小 |
| 5) | 全株花叶症状显著,病株严重矮化,果穗不结实 |

病情指数计算方法如下:

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{5N} \times 100$$

式中: DI —— 病情指数

s_i —— 病害级别

- n_i —— 相应病害级别的株数
 i —— 病情分级的各个级别
 N —— 调查总株数

根据病情指数将抗性分级：

- 1 高抗 (HR) (成株期病情指数 < 10.0)
 3 抗病 (R) (成株期病情指数 10.0~25.0)
 5 中抗 (MR) (成株期病情指数 25.0~40.0)
 7 感病 (S) (成株期病情指数 40.0~60.0)
 9 高感 (HS) (成株期病情指数 \geq 60.0)

8.16 玉米螟 (*Corn borer*) 抗性

田间人工接种鉴定方法：按当地生产密度要求的株、行距播种并进行管理。每份材料不少于 40 株，可设重复；30 份材料设 1 组已知感虫对照材料：自 330 (感) 或中单 2 号 (感)；在玉米植株发育至 6~8 叶期 (心叶中期) 时进行人工接虫。接虫选择在清晨或傍晚。将产在蜡纸上的玉米螟卵块依卵粒密集程度剪成每块含约 30~40 粒卵的小片。当卵发育至黑头卵阶段，在每株玉米心叶中接载有即将孵化黑头卵的蜡纸片 2 块，约 60 粒卵。若接虫后遇中雨以上的天气，应再接虫 1 次。接虫前进行田间灌溉，保证植株不萎蔫和田间有一定的湿度。接虫后若遇干旱，应及时进行灌溉。

调查记载及分级标准：接虫 2~3 周后逐株调查中上部叶片被玉米螟取食的状况。每份鉴定材料选取 30~35 株，逐株按以下描述记载玉米螟食叶级别，然后计算各鉴定材料的平均食叶级别，根据食叶级别的平均值，划分各鉴定材料的虫害级别，评价抗虫性。

| 食叶级别 | 症状描述 |
|------|-------------------------------|
| 1 | 仅个别叶片上有 1~2 个孔径 \leq 1mm 虫孔 |
| 2 | 仅个别叶片上有 3~6 个孔径 \leq 1mm 虫孔 |
| 3 | 少数叶片有 7 个以上孔径 \leq 1mm 虫孔 |
| 4 | 个别叶片上有 1~2 个孔径 \leq 2mm 虫孔 |
| 5 | 少数叶片上有 3~6 个孔径 \leq 2mm 虫孔 |
| 6 | 部分叶片上有 7 个以上孔径 \leq 2mm 虫孔 |

- 7 少数叶片上有 1~2 个孔径大于 2mm 的虫孔
- 8 部分叶片上有 3~6 个孔径大于 2mm 的虫孔
- 9 大部叶片上有 7 个以上孔径大于 2mm 的虫孔

抗性依据食叶级别平均值划分：

- 1 高抗 (HR) (1.0~2.9)
- 3 抗虫 (R) (3.0~4.9)
- 5 中抗 (MR) (5.0~6.9)
- 7 感虫 (S) (7.0~8.9)
- 9 高感 (HS) (9.0)

9 其他生物学特性

9.1 育性

分为正常可育和不育两种类型。不育又分为雄性不育和雌性不育。

- 1 可育
- 2 不育（花药为乳白或白色，半透明，无花粉粒或花粉没有生活能力，花药不开裂、不散粉或无雌穗、无花丝）

9.2 雄性不育类型

雄性不育资源控制不育的类型，有细胞核不育、细胞质不育和核质互作不育。

雄性不育种质控制雄性不育的类型。

- 1 细胞核不育（不育性状是由细胞核基因控制的）
- 2 细胞质不育（不育性状是由细胞质基因控制的）
- 3 核质互作不育（不育性状是由细胞核基因与细胞质基因相互作用起作用的）

9.3 不育细胞质类群

依据细胞质雄性不育种质对不同的自交系的恢复性反应，而将雄性不育的细胞质进行的分类。

- 1 T 组（育性不能被恢 313 和自凤 1 恢复但能保持的类型）
- 2 C 组（育性不能被恢 313 恢复但能保持，而能被自凤 1 恢复的类型）
- 3 S 组（育性能被恢 313 恢复的类型）

9.4 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， $2n=2x=20=18m+2sm$ 。

9.5 DNA 指纹图谱

对进行过指纹图谱分析或重要性状分子标记的玉米种质，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标记的性状和连锁距离等。

9.6 用途

根据主要用途分为：

- 1 食用
- 2 饲用
- 3 工业用

9.7 备注

玉米种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。