

黍稷种质资源数据质量控制规范

1 范围

本规范规定了黍稷种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。

本规范适用于黍稷种质资源的整理、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）或修改版均不适用于本规范。但是，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/T 3543-1995 农作物种子检验规程

GB/T 2905-1982 半微量凯氏法测定蛋白质含量

GB/T 2906-1982 索氏脂肪提取法

GB/T 4801-1984 染料结合赖氨酸（DBL）法

GB/T 5006-1985 谷物籽粒淀粉测定法

GB/T 7648-1987 水稻、玉米、谷子籽粒直链淀粉测定法

GB/T 6193-1986 谷物籽粒粗纤维测定法. 快速法

GB/T 7629-1987 谷物维生素 B₂测定方法

GB/T 12398-1990 食物中钙含量测定—原子吸收分光光度法

GB/T 12396—1990 食物中铁、镁、锰测定方法—原子吸收分光光度法

GB/T 3523-1983 谷物、油料作物种子水分测定法

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

试验地点的气候和生态条件,应能够满足黍稷植株的正常生长及其生育阶段的形态特征和生物学特性的正常表达。

3.1.2 田间设计

按照当地的生产习惯适期播种,根据当地的气候特点可春播,也可夏播。春播的播种期一般为5月上旬~6月中旬;夏播的播种期一般为7月上旬~7月中旬。供试验的每份种质播种一行,行长4m,每份种质重复2~3次,每次重复留苗50株,株距8cm,行距23cm。每份种质前后左右之间的间隔距离为50cm左右。每3份种质种一小畦。试验田应设计灌水渠道。条播,播后镇压。形态特征和生物学特性的观测试验应设置对照品种,试验地周围应设1~2m的保护行。

3.1.3 栽培环境条件控制

试验地土质应具有当地代表性,前茬一致,肥力中等均匀。试验地要远离污染。无人畜侵扰,附近无高大建筑物。试验地应有灌水条件,试验地各个时期的栽培管理与大田生产基本相同,但在四叶期需人工间苗,拔节期定苗,以保证试验株数。生育期间要及时防治病虫害,保证幼苗和植株正常生长。灌浆期间要采取防鸟措施,以防鸟害。八成熟收获,以防落粒减产,影响试验数据的准确性。

3.2 数据采集

在每份黍稷种质正常生长状态情况下,采集各自的形态特征和生物学特性观测试验的原始数据。如遇不可抗拒的自然灾害等因素,使试验种质植株生长受到影响,则应重新种植进行观测试验和采集数据。

3.3 试验数据统计分析和校验

每份黍稷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

全国统一编号由 8 位顺序号组成。从 00000001 到 00009999，代表具体黍稷种质的编号，如“00001248”，全国统一编号具有惟一性。

4.2 种质库编号

种质库编号，由 I1J 和 5 位数码组成。如“I1J00015”，“I”代表农作物大类，“1”代表禾谷类作物，“J”代表黍稷，后 5 位为顺序号，从“00001”到“99999”，代表具体黍稷种质的编号。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

引种号是由从境外引种的年份加 4 位顺序号组成的 8 位字符串，如“20020132”。前 4 位表示种质从境外引进的年份，后 4 位为顺序号，从“0001”到“9999”。每份引进种质只有惟一的引种号。

4.4 采集号

黍稷种质在野外或地方采集时赋予的编号，由采集时的年份加 2 位省份代码加顺序号组成。

4.5 种质名称

国内种质的原始名称，如果有几个名称，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

国外引入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“Huang Mi”。国外引进种质的外文名应注意大小写和空格。

4.7 科名

科名由拉丁文名加英文括号内的中文名组成，如 Gramineae (禾本科)。如没有中文名，直接填写拉丁文名。

4.8 属名

属名由拉丁文名加英文括号内的中文名组成，如 *Panicum*L. (黍属)。如没有中文名，直接填写拉丁文名。

4.9 学名

学名由拉丁文名加英文括号内的中文名组成。如 *Panicum miliaceum* L. (黍稷)。如没有中文名，直接填写拉丁文名。

4.10 原产国

黍稷种质原产国家名称、地区名称或国际组织名称。国家和地区名称参照 IS03166、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缩写，如“IPGRI”。

4.11 原产省

国内黍稷种质原产省份，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

黍稷种质的原产县、乡、村名称。县名参照 GB/T 2260。

4.13 海拔

黍稷种质原产地的海拔高度，单位为 m。

4.14 经度

黍稷种质原产地的经度，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，“13548”代表东经 135° 48'。“-12415”代表西经 124° 15'。

4.15 纬度

黍稷种质原产地的纬度，单位为度和分。格式为 DDDFF，其中 DD 为度，FF 为分。北纬为正值，南纬为负值，例如，“4112”代表北纬 41° 12'。“-3105”代表南纬 31° 5'。

4.16 来源地

国内黍稷种质来源的省、县名称，国外引进种质的来源国家名称、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

黍稷种质提交国家作物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“山西省农业科学院作物品种资源研究所”。

4.18 保存单位编号

黍稷种质在原保存单位中的种质编号。保存单位编号在同一保存单位应具有唯一性。

4.19 系谱

黍稷选育品种（系）的亲缘关系。例如晋黍 7 号的系谱为“内蒙红黍/山西小红黍”。

4.20 选育单位

选育黍稷品种（系）的单位名称或个人。单位名称应写全称，例如“山西省农业科学院作物品种资源研究所”。

4.21 育成年份

黍稷品种（系）培育成功的年份。例如“1986”、“2004”等。

4.22 选育方法

黍稷选育品种（系）的育种方法。例如“系选”、“杂交”、“辐射”等。

4.23 种质类型

收集保存的黍稷种质资源的不同类型，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 其它

4.24 图像

黍稷种质的图像文件名。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。如有多个图像文件，图像文件名用英文分号分隔，如00000140-1.jpg; 00000140-2.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

黍稷种质形态特征和生物学特性的观测地点名称。记录到省和市（县）名，如“山

西太原”。

5 形态特征和生物学特性

5.1 幼苗颜色

幼苗进入四叶期调查，以每份种质试验小区的幼苗为观测对象，在正常一致的光照条件下，顺行目测幼苗的颜色，根据观测结果，按最大相似原则，确定幼苗的颜色。

- 1 淡绿
- 2 绿
- 3 深绿

5.2 生长习性

以整体试验区的植株为观测对象，从每个试验小区随机抽样 10 株，调查每株的茎秆总数，计算平均数，精确到整数位。

根据黍稷植株茎秆单茎、多茎的观察结果，并结合模式图和下列说明，确定种质植株的生长习性。

- 1 单生（只有主茎）
- 2 丛生（除主茎外有若干分蘖茎）

5.3 分蘖率

出苗后 30d 左右调查。在每份种质试验小区随机抽样 10 株，调查每株的分蘖数（连主茎），以 10 株的分蘖总数除以样株数，为分蘖率。精确到 0.1，以%表示。

5.4 有效分蘖率

植株成熟期调查。在每份种质试验小区随机抽样 10 株，调查每株的有效穗数，以 10 株的有效总穗数除以植株数，为有效分蘖率，精确到 0.1，以%表示。

5.5 主茎高

植株成熟期调查。在每份种质试验小区随机抽样 10 株，用直尺测量每株主茎基部至穗基部的长度，然后取平均值，单位为cm，取整数。

5.6 主茎粗

植株成熟期调查。在每份种质试验小区随机抽样 10 株，用卡尺测量每样株主茎基部节间的直径（测量扁的一面），然后取平均值。单位为cm，精确到 0.01 cm。

5.7 主茎节数

植株成熟期调查。在每份种质试验小区随机抽样 10 株，用目测法数出每个样株主茎地面以上的茎节数，然后取平均值。单位为节，精确到 0.1 节。

5.8 茎叶茸毛

植株生长盛期调查。以每份种质试验小区的植株为观测对象，采用目测的方法，观察茎秆、叶鞘和叶的正反面茸毛的长短和稠密程度。

通过与对照品种或模式图比较，确定每份种质的茎叶茸毛多少。

- 1 少
- 2 中
- 3 多

5.9 分枝性

在成熟期调查，目测茎节叶腋间分枝的情况，根据观察结果及下列标准确定分枝的多少。

- 0 无（全部植株茎节叶腋间无分枝）
- 1 少（50%以上植株有 1 个分枝）
- 2 中（50%以上植株有 2 个分枝）
- 3 多（50%以上植株有 2 个以上分枝）

5.10 叶片长

植株抽穗期调查。从每份种质试验小区随机抽样 10 株，用直尺测量每株主茎顶部倒三叶的基部至叶尖端的长度，然后取平均值。单位为cm，精确到 0.1 cm。

5.11 叶片宽

植株抽穗期调查。从每份种质试验小区随机抽样 10 株，用直尺测量每株主茎顶部倒三叶最宽处的宽度，然后取平均值。单位为cm，精确到 0.1 cm。

5.12 叶片数

植株抽穗期调查，从每份种质试验小区随机抽样 10 株，用目测法数出每株主茎地上部分的所有叶片数，然后取平均值。单位为片，精确到 0.1 片。

5.13 叶相

抽穗前或抽穗后调查。抽穗前用目测法观察每份种质试验小区植株上部二片叶的长相，抽穗后用目测法观察每份种质试验小区植株旗叶的长相。

根据观察结果和参照叶相模式图，确定种质叶相的类型。

- 1 下垂
- 2 中间
- 3 上举

5.14 花序色

子粒乳熟期调查。以每份种质试验小区的植株花序为观测对象，采用目测的方法，观察植株花序的颜色。

根据观察结果，按最大相似原则确定种质花序颜色。

- 1 绿
- 2 紫

5.15 穗型

子粒乳熟期调查。以每份种质试验小区的穗子为观测对象，采用目测的方法，观察穗子的形态。

根据观察结果和参照穗型模式图，确定种质穗型。

- 1 散
- 2 侧
- 3 密

5.16 穗分枝与主轴偏角

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区随机抽样 10 株，采用量角器测量每株主茎第一分枝与主轴之间的自然角度，然后取平均值，单位为度，精确到整数位。

根据观察结果和参照模式图，按下列标准确定穗分枝与主轴偏角的大小。

- 1 小（与主轴偏角小于 35° ）
- 2 中（与主轴偏角 45° 左右）
- 3 大（与主轴偏角 50° 以上）

5.17 穗分枝与主轴的位置

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区，以全部植株的穗子为观察对象，采用目测法观察穗分枝与主轴的相对位置。

根据观察结果及参照模式图，确定种质穗分枝与主轴的位置。

- 1 一侧
- 2 周围

3 顶部或周围

5.18 穗主轴弯直

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区，以全部植株的穗子为观察对象，采用目测法观察穗子主轴的弯直。

根据观察结果及参照模式图，确定穗主轴的弯直。

- 1 直立
- 2 稍弯曲
- 3 弯曲

5.19 穗分枝长度

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区，随机抽样 10 株，用直尺测量每一株主茎穗第一分枝的长度，然后取平均值，单位为cm，精确到 0.1 cm。

根据第一分枝的长度，按照下列标准，确定种质穗分枝长度的类型。

- 1 短（第一分枝长度 <10 cm）
- 2 中（第一分枝长度 $10\sim 20$ cm）
- 3 长（第一分枝长度 ≥ 20 cm）

5.20 花序密度

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区，以全部植株的花序为观察对象，采用目测法观察小穗在穗分枝上的着生疏密程度。

根据观察结果和参照模式图，确定种质花序密度。

- 1 疏
- 2 中
- 3 稍密
- 4 密

5.21 穗分枝基部突起物

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区，以穗分枝基部为观察对象，采用目测法观察穗分枝基部有无肥大象关节状的结构。

根据这种突起物的有、无、多少，结合模式图，确定种质穗分枝基部突起物属于那种类型。

- 0 无（全部分枝无突起物）

- 1 少（只有下部分枝有突起物）
- 2 多（全部分枝有突起物）

5.22 主穗长

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区随机抽样 10 株，用直尺测量每一株主茎穗第一分枝节到穗顶的长度，然后取平均值。单位为cm，精确到 0.1 cm。

5.23 小穗数

植株完全抽穗后调查。在每份种质的试验小区随机抽样 10 株，用目测的方法数出每一株主茎穗上的小穗数，然后取平均值。单位为个，精确到整数位。

5.24 小穗粒数

在成熟期调查，目测黍稷种质一个小穗中子粒的粒数。按小穗子粒的粒数分为 3 种类型。

- 1 单粒
- 2 双粒
- 3 3 粒

5.25 单株穗重

穗全部子粒完全成熟后调查。在每份种质的试验小区随机抽样 10 株，将每株的所有穗子用剪刀从穗第一分枝处剪下，所有的穗子称重，然后取平均值。单位为 g，精确到 0.1g。

5.26 单株粒重

将 5.25 全部样株的穗子脱粒后称重，取平均值。单位为 g，精确到 0.1g。

5.27 单株草重

将 5.25 去掉穗子的样株，再剪掉全部根，只留茎叶称重，取平均值。单位为 g，精确到 0.1g。

5.28 粮草比

用每份种质的单株粒重除以该份种质的单株草重的值，即该份种质的粮草比，精确到 0.1。

5.29 千粒重

每个试验小区收获脱粒后将子粒晾晒风干，并进行清选，从清选后的子粒中随机取样数两个 500 粒种子，用天平称重，2 次相差不超过 0.1g，两者相加即为种质千粒

重。若 2 次相差超过 0.1g，需重新取样。单位为 g，精确到 0.1g。

5.30 粒色

每个试验小区收获脱粒风干清选后的子粒为观测对象，采用目测的方法观测种皮的颜色。

根据观测结果，按最大相似原则，确定种质子粒的粒色。

- 1 白
- 2 灰
- 3 黄
- 4 红
- 5 褐
- 6 复色（两种或多种颜色）

种皮为复色的子粒主要指白色种皮上面带红色，为白红色；白色种皮上面带灰色，为白灰色；白色种皮上带黄色，为白黄色等。还有灰色种皮的又可分为条灰色、浅灰色、灰黄色；黄色种皮的又可分为深黄色、浅黄色；红色种皮的又可分为深红色、浅红色、橘红色；褐色种皮又分为深褐色、浅褐色、褐黄色等。这些情况需要另外给予详细的描述说明。

5.31 粒形

每个试验小区收获脱粒风干清选后的子粒为观测对象，采用目测的方法观测子粒的形状。

根据观测结果和模式图，确定种质子粒形状。

- 1 球形
- 2 卵形
- 3 长圆形

5.32 结实率

子粒成熟期调查，在每份种质的试验小区随机抽样 10 株，剪下主茎穗子，用目测的方法数出每一株主茎穗上的小穗数，取平均值（可和 5.22 在子粒成熟后同时结合进行），然后脱粒计数每一株主茎穗上的饱满子粒数，取平均值，以每株饱满子粒数除以每株小穗数，再乘 100，得出种质结实率，以%表示，精确到 1%。双粒种质的结实率可超过 100%，3 粒种质小穗极少，可忽略不计。

5.33 皮壳率

每个试验小区收获脱粒后将子粒晾晒风干，并进行清选，从清选后的子粒中随机取样，用天平称取 2g 样品，用粗砂纸细心磨去内外稃，再称出米粒重量，计算出皮壳重量，用皮壳重量除以样品重量，再乘以 100，得出皮壳率。以%表示，精确到 0.1%。

根据皮壳率的多少和下列标准，确定种质皮壳率的高低。

- 1 低 ($<15.0\%$)
- 2 中 ($15.0\% \sim 20.0\%$)
- 3 高 ($\geq 20.0\%$)

5.34 出米率

根据 5.30 皮壳率的计算方法计算出米率，即用米粒的重量除以样品的重量，再乘 100，得出出米率，以%表示，精确到 0.1%。也可以 100%减去每份种质的皮壳率，得出每份种质的出米率。

根据出米率的多少和下列标准，确定种质出米率的高低。

- 1 低 ($<75\%$)
- 2 中 ($75\% \sim 85\%$)
- 3 高 ($\geq 85\%$)

5.35 米色

以每份种质的晾晒风干和清选后的子粒为观测对象，随机取样 10 余粒，用粗砂纸细心磨去内外稃，用目测的方法观测米粒的颜色。

根据目测的结果，按最大相似原则确定种质米粒的颜色。

- 1 白
- 2 淡黄
- 3 黄

5.36 播种期

参与试验和鉴定的种质播种的具体日期。表示方法为“年月日”，格式为“YYYYMMDD”，如“20040530”，表示 2004 年 5 月 30 日播种。

5.37 出苗期

每个试验小区幼苗出土为出苗。在土壤墒情较好的情况下播种后 5~6d 左右即可出苗，确定记载出苗的标准，采用目测的方法观测，一般 50%出苗或目测成行即可定

为出苗的日期，表示方法和格式同 5.36”。

5.38 分蘖期

从出苗到分蘖约需 15~30d，一般在 25d 左右。在这期间用目测的方法，观测记载每一份参试种质主茎基部分蘖节处的小芽突出叶鞘的情况，50%的植株长出第一分蘖为分蘖期。条播不间苗的可不记分蘖期。表示方法和格式同 5.36。

5.39 拔节期

分蘖后 10~20d 开始拔节，在这一时期以每份种质的试验小区为观测对象，采用目测和手模相结合的方法，50%的植株主茎茎节伸长达 2 cm 时定为拔节期。表示方法和格式同 5.36。

5.40 抽穗期

拔节后 10~20d 开始抽穗，在这一时期以每份种质的试验小区为观测对象，采用目测的方法，记录 50%以上的植株主茎穗子顶部露出叶鞘的日期，定为抽穗期，表示方法和格式同 5.36。

5.41 开花期

抽穗后 2~7d 之内开始开花，一般早熟品种 2~5d，晚熟品种 4~7d，开花先自顶部而后延至基部。在这一时期以每份种质的试验小区为观测对象，采用目测的方法，于每日上午 9~12 时观测穗顶部是否开花，开花的植株占整个小区植株 50%以上的日期记录为开花期，表示方法和格式同 5.36。

5.42 始熟期

开始开花至开花结束一般需 11~20d，开花结束后 10~15d 内进入始熟期，也就是乳熟期。进入始熟期的日期一般在记录开花期后 21~35d 内进行，在这一时期以每份种质的试验小区为观察对象，采用目测和手指甲掐子粒相结合的方法，50%以上的植株穗基部子粒达到乳熟的日期，记录为始熟期。表示方法和格式同 5.36。

5.43 成熟期

始熟期后 7~15d 子粒进入成熟期，也就是完熟期，也叫蜡熟期。这一时期以每份种质为观察对象，采用目测和手指甲掐相结合的方法，绝大部分植株穗基部子粒达到蜡熟的日期，记录为成熟期。表示方法和格式同 5.36。

5.44 生育期

以每份种质的试验小区为统计对象，从出苗期算起，至成熟期止的累计天数。计

算方法是出苗至成熟的总天数减去一天。单位为 d。

5.45 出苗至成熟活动积温

以每份种质的试验小区为观察地点，统计生育期内每天的平均温度累计相加数。单位为 $^{\circ}\text{C}$ ，精确到 0.1°C 。

5.46 熟性

根据黍稷每份种质在太原地区种植的生育期长短。按照下列标准，确定种质的熟性类别。

- 1 特早 ($<90\text{d}$)
- 2 早 ($90\sim 100\text{d}$)
- 3 中 ($100\sim 110\text{d}$)
- 4 晚 ($110\sim 120\text{d}$)
- 5 极晚 ($\geq 120\text{d}$)

6 品质特性

6.1 粳糯性

粳糯性是鉴别黍和稷的惟一标准。粳者为稷，也叫糜；糯者为黍。黍主要含支链淀粉；稷主要含直链淀粉。支链淀粉遇碘呈红色或紫红色；直链淀粉遇碘呈蓝色或蓝黑色。根据这一特点利用碘化钾溶液来鉴别每份黍稷种质的粳糯性。

样品准备

将 1g 成熟干燥后的子粒脱皮磨碎后备用。

碘液的配制

用天平称取 2g 碘化钾放入 5ml 蒸馏水中加热溶化，然后加 1g 结晶性碘，加水稀释至 300ml，装入棕色瓶在暗处保存备用。

测定

用滴管吸一点碘液滴在磨碎样品上，根据反映颜色及下列说明确定每份种质的粳糯性。

- 1 粳（呈蓝色或蓝黑色）
- 2 糯（呈红色或紫红色）

6.2 食用类型

以子粒的粳糯性，确定种质的食用类型。

- 1 米饭或煎饼（粳性）
- 2 软粥或粘糕（糯性）

6.3 口感

根据每份种质子粒的粳糯性，分别做成熟食。粳性品种以做成米饭品尝为主；糯性品种以做成粘糕品尝为主，根据下列指标，确定种质的口感。

- 1 筋
- 2 软
- 3 涩
- 3 绵

其中以粳性品种做成的米饭，主要指标为涩、绵；糯性品种做成的粘糕，主要指标为筋、软。

6.4 粗蛋白质含量

以近红外反射光谱法测定。采用从美国进口的 7000 型近红外线分光光度计（NIR—7000model）。NIR 分析是利用有机化合物在近红外光范围所具有的吸收特性来进行的快速测试技术，它具有制备样品容易，所需分析材料少，分析速度快而且准确的特点，特别适用于大批量种质资源的测试，是近年来国际和国内通用测试大批量种质资源品质的先进手段。黍稷“七五”、“八五”期间大批量种质的蛋白质、脂肪、赖氨酸的测试均用此法。

分析样品

以每份参试黍稷种质的成熟、干燥、清选过的子粒为蛋白质测试对象，随机取样 30~50g，用小型脱壳机脱壳成米后，再经粉碎后装入磨口玻璃瓶中，贮于阴凉处待测。

测试方法

定标：在大批量黍稷种质中，随机取 50 份种质作为定标品种，用 GB/T2905—1982 半微量凯氏法测出蛋白质含量，然后定标，制定出黍稷子粒蛋白质含量的定标方程参数。

用 NIR—7000model 分析仪测定定标样品在不同波长处的光密度值 10g/R，仪器自动将这些数据输入计算，同时把用凯氏法测得的定标样品蛋白质含量值相应地输入计

算机，用多元回归法求得几组最佳滤光片组合，即求得最佳定标方程。

预测：将定标中建立起的定标方程输入仪器，利用这些方程测定 20 个预测样品的蛋白质含量，同时又把这 20 个样品的重复样品，再用半微量凯氏法测定蛋白质含量，经过回归分析，验证予测样品两组数据之间差异不显著，定标方程可信。通过预测，最后再定最佳定标方程，用于测定样品。

测定：把备用的每份黍稷种质的分析样品输入仪器，自动测定粗蛋白质含量。平行结果用算术平均值表示，测定黍稷子粒粗蛋白含量的准确度，要求与半微量凯氏法相同。平行测定结果 15%以下时，其相对相差不得大于 3%；15%~30%时，为 2%；30%以上时为 1%。以%表示，精确到 0.01%。

6.5 粗脂肪含量

参照 6.4 的测定方法，采用仪器、样品准备与数据校验和数据分析与蛋白质测试相同。但在定标和预测制定定标方程、最佳定标方程以及数据校验和分析过程中，定标品种脂肪的测定采用 GB/T2906—1982 索氏脂肪提取法。平行结果用算术平均值表示，测定黍稷子粒粗脂肪含量的准确度要与索氏脂肪提取法相同，平行测定结果相对相差不得大于 2%。以%表示，精确到 0.01%。

6.6 赖氨酸含量

参照 6.4 的测定方法，采用仪器、样品准备与数据校验和数据分析与蛋白质测试相同。但在定标和预测制定定标方程、最佳定标方程以及数据校验和分析过程中，定标品种赖氨酸的测定采用 GB/T4801—1984 染料结合赖氨酸（DBL）法。平行结果用算术平均值表示，测定黍稷子粒赖氨酸含量的准确度要与 DBL 法相同，平行测定结果之差不得大于 0.03%，以%表示，精确到 0.01%。

6.7 可溶糖含量

采用高效液相色谱法测定子粒可溶糖的含量。

分析样品

和 6.4 的取样方法相同。样品重量 2.50g。

测定方法

可溶性糖的提取：用 80%的乙醇浸提黍稷样品中的可溶性糖，用铁氰化钾和醋酸锌溶液处理，Sepak C₁₈ Cartridges 过滤，除去蛋白质、色素等。

色谱分析：用高效液相色谱进行分离分析。利用保留时间进行定性，用内标法进

行定量分析，得出可溶性三糖、双糖和葡萄糖的含量。

结果计算和表示

$$\text{计算公式: } D = \frac{M \times V_2}{V_1 \times m} \times 100\%$$

式中： D —可溶性糖（干基）

M —所进样品量中某种可溶性糖的含量， μg

V_1 —进样量体积（ μl ），本实验为 $10\ \mu\text{l}$

V_2 —最终体积（ ml ），本实验为 $10\ \text{ml}$

m —样品重量（ g ），本实验为 2.5g

平行测定双糖的相对相差不超过 8%；三糖相对相差不超过 8%，以%表示，精确到 0.01%。

6.8 粗淀粉含量

参照 GB/T 5006—1985 谷物子粒粗淀粉测定法进行黍稷子粒粗淀粉含量的测定。

分析样品

和 6.4 的取样方法相同。样品重量 2.50g 。

测定方法

水解：以氯化钙—乙酸溶液为分散介质，与淀粉形成稳定的具有旋光性的物质，其旋光度的大小与淀粉含量成正比，故用旋光仪测定。

测定：测定前用空白液（氯化钙—乙酸液：蒸馏水=6：4）调整旋光仪零点，再将滤液装满旋光管，在 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 下进行旋光测定。取 2 次读数的平均值。

结果计算和表示

计算公式如下：

$$S = \frac{\alpha \times 10^6}{Lm(100 - H) \times 203} \times 100\%$$

式中： S —淀粉（干基）

α —在旋光仪上读出的旋光角度

L —旋光管长度， dm

m —样品重量， g

203—淀粉比旋光度

H —样品水分含量，%

平行测定的数据用算术平均值表示。两次平行测定结果的相对相差不超过 1%。以%表示，精确到 0.01%。

6.9 支链淀粉含量

参照 GB/T 7648—1987 水稻、玉米、谷子子粒直链淀粉测定法进行黍稷子粒支链淀粉含量的测定。

分析样品

和 6.4 的取样方法相同，样品重量 20g。

测定方法

碘—淀粉配合物的配制：碘与淀粉有特殊颜色的反应。支链淀粉与碘生成棕红色配合物；直链淀粉与碘生成深蓝色配合物。在淀粉总量不变的条件下，将这两种淀粉分散液按不同比例混合，在一定条件下与碘混合，生成由红至蓝一系列颜色，代表不同的支链淀粉与直链淀粉比例。

混合校准曲线绘制：根据 620nm 处的吸光度，以支链淀粉或直链淀粉的毫克数为横坐标，吸光度为纵坐标，绘制支链淀粉或直链淀粉的校准曲线或回归方程。

采用 721 型或相同性能其它型号的分光光度计测定。

结果计算与表示

计算公式如下：

$$S_1 = \frac{c \times 100}{m_1 \times 5} \times 100\%$$

$$S_2 = \frac{c \times 100}{m_2 \times 5(1-H)} \times 100\%$$

式中： S_1 —支链淀粉（占淀粉总量）

S_2 —支链淀粉（占样品干重）

c —从相应的混合校准曲线或回归方程求出的支链淀粉重量，mg

m_1 —称取样品中所含淀粉的重量，100mg

m_2 —称取样品的重量，100mg

H —水分分率。

两次平行测定的结果，用算术平均值表示，两次平行测定值的相对相差不超过 2%。以%表示，精确到 0.01%。

6.10 直链淀粉含量

与 6.9 支链淀粉的测定完全相同。但在结果计算与表示中将公式中的“支链淀粉”改为“直链淀粉”。

6.11 粗纤维含量

参照 GB/T 6193—1986 谷物子粒粗纤维测定法. 快速法测定黍稷子粒粗纤维含量。
分析取样

与 6.4 的取样方法相同。样品重量 4.00g。

测定方法

脱脂肪，按 GB/T2906—1982 谷类、油料种子粗脂肪测定法脱脂；

水解：样品经适当浓度的硫酸和氢氧化钠溶液处理，在沸腾条件下加热水解，除去淀粉、蛋白质及部分半纤维素和木质素；

测定：以重量法测算纤维素含量，因其中含有木质素和半纤维素，故称粗纤维素含量。

结果计算与表示

计算公式如下：

$$E = \frac{(A_1 - A_2)}{m} \times \frac{100}{100 + F} \times 100\%$$

式中： E —粗纤维素含量（干基）

A_1 —古氏坩埚+粗纤维+残渣中灰分的重量，g

A_2 —古氏坩埚+残渣中灰份的重量，g

m —称取风干样品重量，g

F —脂肪含量，%

黍稷子粒中粗纤维含量低于 5%时，平行测定结果相对相差不得超过 5%；含量高于 5%时，相对相差不得超过 3%。以%表示，精确到 0.01%。

6.12 维生素 E 含量

参照中国光学学会光谱委员会维生素和其它营养物《AOAC 分析方法手册》，采用荧光分光光度计测定黍稷子粒维生素 E 含量。

分析样品

与 6.4 的取样方法相同。样品重量 3.00g。

测定方法

皂化和萃取：样品用乙醇回流提取脂肪，用正乙烷萃取未皂化的部分，用氧化铝层析柱分离维生素 E：

标准荧光发射强度的制定：根据溶于正己烷中的维生素 E，以一定的荧光激发波长与发射波长激发时，产生荧光，其荧光发射强度与溶液中的维生素 E 含量成正比的原理，制订标准的激发波长、发射波长和标准溶液的浓度。

测定：用分光光度计对每一份种质样品进行测定。

结果计算与表示

计算公式如下：

$$V_E (\mu\text{g/g}) = \frac{S_f - B_f}{D_f - B_f} \times \frac{c \times V_1}{0.1 \times V_2 \times V \times m}$$

式中： V_E —维生素 E 含量， $\mu\text{g/g}$

S_f —样品液荧光强度的峰值

B_f —空白溶液荧光强度的峰值

D_f —标准溶液荧光强度的峰值

C —标准工作溶液的浓度， $5 \mu\text{g/ml}$

V_1 —萃取时加入正己烷体积， 10ml

V_2 —加氢氧化铝柱的正己烷体积， ml

V —皂化时样品提取液体积， 30ml

0.1 —正己烷体积换算因子

m —样品重量， 1.00g

单位为 $\mu\text{g/g}$ ，精确到 $0.01 \mu\text{g/g}$ 。

6.13 β 胡萝卜素含量

参照中国光学学会光谱专业委员会干植物和混合饲料中的胡萝卜素和叶黄素分光光度法《AOAC 分析方法手册》，利用荧光分光光度计测定黍稷子粒的胡萝卜素含量。

分析样品

与 6.4 的取样方法相同。样品重量 1.00g 。

测定方法

皂化和萃取：样品用乙醇—石油醚提取脂类化合物，用石油醚萃取未皂化部分，

用氧化镁层析柱分离β胡萝卜素。

标准荧光发射强度的制定：根据溶于石油醚中的β胡萝卜素与吸收光波成正比的关系，制定标准的荧光发射强度和标准液浓度。

测定：测定记录仪器显示的每一份种质的吸光度值。

结果计算与表示

计算公式如下：

$$R = \frac{A}{B} \times c \times \frac{V}{m}$$

式中： R —β胡萝卜素含量， $\mu\text{g/g}$

A —样品溶液的吸光度值

B —标准溶液的吸光度值

c —β胡萝卜素标准溶液浓度， $\mu\text{g/ml}$

V —样品提取液体积，30ml

m —样品重量，1.00g

单位为 $\mu\text{g/g}$ ，精确到 $0.01\mu\text{g/g}$ 。

6.14 维生素B₂含量

参照GB/T 7629—1987 谷物维生素B₂方法，采用荧光分光光度计测定黍稷子粒维生素B₂含量。

分析样品

与6.4的取样方法相同。样品重量1.50g。

测定方法

制备样液：在样品中加盐酸和乙酸钠溶液提取样液，再加高锰酸钾和过氧化氢溶液，对杂质进行氧化；

标准荧光发射强度制定：根据在一定浓度范围内荧光强度与维生素B₂浓度成正比的关系，制定标准的荧光发射强度和标准液浓度。

测定：用连二硫酸钠还原维生素B₂成无荧光物质，由还原前后荧光强度之差与标准荧光强度的比值，计算样品中维生素B₂的含量。

结果计算与表示

计算公式如下：

$$W = \frac{A-B}{C-D} \times R \times V \times \frac{1}{m(1-H)}$$

式中: W —维生素 B₂ (干基), $\mu\text{g/g}$

A —试管 A (样液) 的荧光强度

B —试管 B (样空白) 的荧光强度

C —试管 C (标液) 的荧光强度

D —试管 D (样空白) 的荧光强度

R —维生素 B₂ 标准工作液浓度, $\mu\text{g/ml}$

V —样液的初始体积, ml

m —样品重量, g

H —样品的水分率

平行测定结果用算术平均值表示, 平行测定结果的相对差不得超过 5%。单位为 $\mu\text{g/g}$, 精确到 $0.01 \mu\text{g/g}$ 。

6.15 钙含量

参照 GB/T 12398—1990 食物中钙含量测定—原子吸收分光光度法, 测定黍稷子粒钙的含量。

分析样品

与 6.4 的取样方法相同。样品重量 1.00g。

测定方法

制备样液: 样品烘干灰化后, 用 0.02mol/L HCl 溶解, 制备成待测溶液。

标准液配置: 以 0.02mol/L HCl 溶液稀释, 配置钙元素从低浓度到高浓度的标准系列溶液。

测定: 用原子吸收分光光度计测定。在钙元素特定独有的波长下, 测定试样所产生的原子蒸汽对辐射光的吸收值, 计算试样中钙元素的吸收值和试样中钙元素的浓度。

结果计算与表示

计算公式如下:

$$Ca = \frac{C \times V \times n}{m}$$

式中: Ca —钙含量 (干基), $\mu\text{g/g}$

C —样品溶液中钙元素的浓度, $\mu\text{g/ml}$

V —样品溶液定溶体积, ml

n —稀释倍数

m —样品重量, g

平行测定的结果用算术平均值表示。平行测定结果相对标准偏差 $<10\%$ 。单位为 $\mu\text{g/g}$, 精确到 $0.01\mu\text{g/g}$ 。

6.16 铁含量

参照 GB/T 12396—1990 食物中铁、镁、锰的测定方法—原子吸收分光光度法, 测定黍稷子粒铁的含量。

分析样品

与 6.4 的取样方法相同。样品重量 1.00g。

测定方法

与 6.15 钙含量的方法相同。

结果计算与表示

与 6.15 钙含量相同, 把 Ca 含量改为 Fe 含量。

平行测定结果相对标准偏差 $<3\%$ 。单位为 $\mu\text{g/g}$, 精确到 $0.1\mu\text{g/g}$ 。

6.17 水分含量

参照 GB/T 3523—1983 谷物、油料作物种子水分测定法测定黍稷子粒水分含量。

分析样品

与 6.4 的取样方法相同。样品重量 30g。

测定方法

试样制备: 将黍稷子粒脱壳、粉碎过 40 目筛孔装瓶备用。

测定: 在 105°C 直接烘烤 8h, 由试样烘干失重后测定子粒含水量。

结果计算与表示

计算公式如下:

$$X = \frac{m - m_1}{m} \times 100\%$$

式中: X —试样的水分含量 (风干基), %

m —烘干前试样的重量, g

m_1 —烘干后试样的重量, g

平行测定法结果用算术平均值表示，平行测定结果之差不得超过 0.2%，以%表示，精确到 0.01%。

7 抗逆性

7.1 抗落粒性

黍稷的落粒性是造成减产的主要因素之一，落粒的程度因种质而异。鉴定黍稷种质落粒性的方法，目前国内普遍采用“坠地法”。具体方法是成熟时在每份种质试验小区随机取样 10 穗，离地 1.7m，让每穗自由落地 3 次，然后测定落粒百分率。

结果计算与表示

$$\text{计算公式: } P = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times 100\%$$

式中：P—落粒率

m_1 —穗子落地后人工脱下子粒的重量，g

m_2 —穗子落地后落下子粒的重量，g

以%表示，精确到 0.1%。

根据落粒率和下列的标准，确定每份种质抗落粒性类型。

- 3 强（落粒率 < 3.0%）
- 5 中（落粒率 3.0%~5.0%）
- 7 弱（落粒率 ≥ 5.0%）

7.2 抗旱性

黍稷是一种抗旱性较强的作物，但种质之间的抗旱程度差异较大，鉴定黍稷种质抗旱性的方法，目前国内普遍采用“反复干旱法”。

播种

以规格为 69×48×19 cm 的塑料箱作为播种箱，内装肥土 25 kg，播种前灌水至田间持水量，每箱播 30 份种质，每份种质的营养面积为 110 cm²，每份种质播 25 粒种子，三次重复，出苗后定苗 10 株。

干旱处理

当苗龄进入三叶期时进行干旱处理，使大部分种质叶片萎蔫 5~6d，土壤含水量在 4.5% 左右时灌第一次水，使其达到田间持水量，灌水 2d 后调查存活率。第二、三

次浇水均在上次浇水后大部分种质叶片萎蔫8~9d,土壤含水量下降到3.0%左右进行,浇水2d后调查存活率。第三次干旱处理结束时,参试种质处于抽穗期。

存活率调查和计算

一共进行三次存活率调查,每份种质取平均值,三次重复取算术平均值。以%表示,精确到0.1%。存活率越高,抗旱性越强。根据参试种质存活率和下列标准分为5级。

级别	存活率
1级	存活率 \geq 70%
2级	存活率60~70%
3级	存活率45~60%
4级	存活率25~45%
5级	存活率 $<$ 25%

抗旱性鉴定结果的统计分析和校验参照3.3

根据抗旱级别和下列标准,确定种质抗旱性:

- 1 高抗(1级)
- 3 抗旱(2级)
- 5 中抗(3级)
- 7 不抗(4级)
- 9 极不抗(5级)

7.3 抗倒伏性

倒伏性是影响黍稷产量的重要因素,但种质之间有差异,鉴定黍稷种质的抗倒伏性,目前国内普遍用高水肥鉴定法。在有灌溉条件的高水肥地上种植鉴定种质,在成熟期以每个种质的试验小区为观察对象,目测倒伏程度。按下列标准进行分级。

级别	倒伏程度
0级	基本不倒伏
1级	倒伏 $16\sim 30^\circ$
2级	倒伏 $31\sim 60^\circ$
3级	倒伏 60° 以上

倒伏面积达50%以上,按上述标准记载。

根据倒伏分级和下列标准，确定种质抗倒伏性。

- 0 高抗 (0 级)
- 1 抗倒 (1 级)
- 3 中抗 (2 级)
- 5 不抗 (3 级)

7.4 芽期耐盐性

芽期是黍稷耐盐性的重要阶段，芽期耐盐性的强弱直接影响到出苗的好坏。黍稷芽期耐盐性鉴定目前国内外均采用“NaCl 溶液胁迫种子发芽的方法”。

用 1.8%NaCl 溶液发芽作处理 (T)，以自来水发芽为对照 (CK)，在恒温 28℃ 条件下发芽。处理设 3 次重复，对照设 2 次重复，随机排列，每个重复放置种子 50 粒，以滤纸为发芽床。发芽记载标准为胚根与种子长度等长、芽长等于种子长度的一半为发芽。处理发芽期为 7d，对照发芽期为 3d。通过调查处理发芽率和对照发芽率，计算盐害系数 M。

$$M = (GR_{CK} - GR_T) / GR_{CK} \times 100$$

式中：M—盐害系数

GR_{CK} —对照发芽率

GR_T —处理发芽率

黍稷芽期耐盐鉴定根据盐害系数，按下列标准定为 5 个耐盐级别。

级别	盐害系数
1 级	0~20.00%
2 级	20.01~40.00%
3 级	40.01~60.00%
4 级	60.01~80.00%
5 级	80.01~100.00%

黍稷芽期耐盐性结果的统计分析和校验参照 3.3

根据芽期耐盐级别和下列标准，确定种质芽期耐盐性。

- 1 高耐 (1 级)
- 3 耐盐 (2 级)

- 5 中耐(3级)
- 7 中敏(4级)
- 9 敏感(5级)

7.5 苗期耐盐性

苗期也是黍稷耐盐性的重要阶段，苗期的耐盐性强弱决定死苗的多少。黍稷苗期耐盐性鉴定目前国内外也是采用 NaCl 胁迫幼苗生长的方法。

试验设施

在有防水条件的干旱棚下设置长 3m、宽 0.45m、深 0.12m 的水泥槽若干个，在附近建造一个长 2m、宽 1.5m、深 1.5m 的配水池。用低压聚乙烯塑料管将各个水泥槽于配水池连通，形成循环供排水系统。

在各个水泥槽内放置 15×12×10 cm 塑料育苗钵 75 个，钵内装满建筑用粗砂作为育苗基质，通过育苗钵底部的小孔，营养液可迅速浸润钵内粗砂，当钵内粗砂水分饱和时，将水泥槽中的营养液排回配水池保存；当钵内的粗砂缺水时，又可将配水池中的营养液泵入水泥槽以浸润钵内粗砂。

试验方法

每个供试种质重复 3 次，按顺序排列种植于育苗钵内，播种后反复供应营养液，待幼苗长到 3 叶 1 心时，给营养液加 NaCl 达到 1.3%~1.5% 的浓度，将营养液泵入水泥槽反复浸泡幼苗根系，使幼苗受盐害，待幼苗盐害症状明显出现时（一般处理 10d 左右）进行盐害程度调查记载。

黍稷苗期盐害程度调查记载分级标准

级别	盐害程度
1 级	生长基本正常，80%以上植株有 3 片绿叶，无死苗
2 级	生长受阻，50%以上植株有 3 片绿叶，有 20%以下死苗
3 级	生长严重受阻，50%左右植株有 2 片绿叶，有 20%~60%植株死亡或接近死亡
4 级	停止生长，60%~80%植株死亡或接近死亡
5 级	80%以上植株死亡或接近死亡

凡在鉴定中筛选出来的 1、2 级种质，都在下一年度重复鉴定，根据 2 年的表现确定其苗期的耐盐级别。

随机选择 20 份种质在平均浓度为 1.2%NaCl 溶液灌溉条件下种植,测定其生长 20d 时的鲜重,参照 3.3 进行统计分析和校验。

根据苗期耐盐级别和下列标准,确定种质苗期耐盐性。

- 1 高耐 (1 级)
- 3 耐盐 (2 级)
- 5 中耐 (3 级)
- 7 中敏 (4 级)
- 9 敏感 (5 级)

7.6 苗期耐湿性

黍稷出苗后至分蘖前遇到长期阴雨,会造成死苗或生长不良,严重影响产量,特别是麦茬复播种质,苗期耐湿性弱的种质会使产量大幅度降低,因此筛选和培育苗期耐湿性种质对提高黍稷产量也很重要。苗期耐湿性鉴定方法国内一般采用幼苗灌水法。在黍稷出苗后至分蘖前对参试种质反复灌水,使幼苗处于较长时间的浸水或潮湿环境,然后观察幼苗受害情况,目测幼苗受害程度,根据目测结果和下列标准,确定黍稷种质苗期耐湿性类型。

- 3 强 (幼苗颜色基本正常,无枯萎死苗现象)
- 5 中 (幼苗颜色变黄,无枯萎死苗现象)
- 7 弱 (幼苗颜色变黄,有枯萎死苗现象)

7.7 花乳期耐湿性

黍稷花乳期遇长期阴雨,大大降低结实率,因而严重影响产量,但不同的种质花乳期耐湿性的强弱也各不相同。黍稷的花乳期一般都处在“霉雨季节”,因此,黍稷花乳期耐湿性鉴定,一般是通过结实率的高低来确定,结实率的测定见(5.29)。根据鉴定种质的结实率和下列标准,确定黍稷种质花乳期耐湿性。

- 3 强 (结实率 \geq 90%)
- 5 中 (结实率 70~90%)
- 7 弱 (结实率 $<$ 70%)

7.8 抗风沙性

黍稷多种植在生态环境较恶劣的干旱丘陵地区,要求抵抗风沙的能力较大,才能保证正常发育生长,特殊的生态环境,造就了黍稷适应环境的外部形态特征,越是风

沙较大地区生长的黍稷种质，茎叶茸毛就长而密，反之茎叶茸毛就相对疏而短。根据不同黍稷种质茎叶茸毛的长短疏密，就可判断黍稷种质抗风沙的能力。

黍稷抗风沙性鉴定采用目测茎叶茸毛的鉴定方法。以每个鉴定种质鉴定小区的植株为观察对象，目测茎叶茸毛长短疏密的程度，与对照种质相比较，参照下列标准，确定种质的抗风沙性。

- 3 强（茎叶茸毛多。茎秆裸露部分、叶鞘、叶正反面布满茸毛，茸毛长2 mm以上。）
- 5 中（茎叶茸毛中。茎秆裸露部分、叶鞘、叶正反面有较短茸毛，茸毛长2 mm以下，叶表面茸毛很少。）
- 7 弱（茎叶茸毛很少。茎秆裸露部分、叶鞘、叶正反面茸毛稀疏或无茸毛。）

7.9 抗寒性

黍稷是喜温作物，整个生育期需要的温度都较高，出苗时最低温度为10~11℃，形成营养器官的最低温度为10~11℃，形成繁殖器官和开花为12~15℃，结实为10~12℃。在1~2℃时幼苗就遭受冻害，在-2~-3℃时幼苗受到毁灭性的冻害。

黍稷抗寒性鉴定在苗期进行。采用人工模拟气候鉴定法。

播种

同7.2抗旱性鉴定播种方法相同。

低温处理

当苗龄进入四叶期时，将鉴定种质移入人工模拟气候室，温度控制在1~2℃，处理3d后观察幼苗的冷害程度，根据冷害程度和下列标准，确定每份种质的抗寒性。

- 3 强（叶片不萎蔫或轻度萎蔫）
- 5 中（叶片严重萎蔫）
- 7 弱（叶片萎蔫死亡）

8 抗病虫性

8.1 黑穗病抗性

黍稷黑穗病抗性鉴定方法，采用子粒人工饱和接种鉴定法。

接种方法

播种前用菌粉传染种子，接种量为种子总量的 0.5%，使种子表面均匀沾上菌粉。

鉴定种质播种及管理

每份种质播一行，行长 5m，设感病种质为对照（CK），幼苗出土后适期间苗，每份种质留苗 50 株，田间管理按常规进行。

病情调查

植株完全抽穗后，调查记载每份种质的总株数和病株数，然后计算发病率，精确到 0.1%。

为了增加试验的可靠性，避免鉴定中的偏误，对苗数偏少和发病率在 10%以下的种质再作重复鉴定，然后取其发病率高的数值。

根据发病率高低，制定分级标准

病级	发病率
1 级	发病率=0
2 级	$0 < \text{发病率} < 5.0\%$
3 级	$5.0\% \leq \text{发病率} < 15.0\%$
4 级	$15.0\% \leq \text{发病率} < 50.0\%$
5 级	发病率 $\geq 50.0\%$

根据发病率级别确定黍稷种质抗黑穗病类型。

0	免疫（IM）（1 级）
1	高抗（HR）（2 级）
3	抗病（R）（3 级）
7	感病（S）（4 级）
9	高感（HS）（5 级）

8.2 红叶病抗性

黍稷红叶病是病毒病，黍稷产区都有此病。玉米蚜虫是主要传病昆虫，其次是麦长管蚜和麦二叉蚜。红叶病毒寄主非常广泛，包括 45 种禾本科植物，如谷子、高粱、玉米、小麦等作物，还有许多杂草，如狗尾草、画眉草、黍草、茅草等。在自然环境条件下带毒有翅蚜飞落在黍稷植株上，吸食 5min 就可诱发红叶病。

国内对黍稷红叶病的鉴定方法采用在有翅蚜寄主和红叶病病毒寄主的高发区进行。

试验地选择

试验地周围同时有一种或几种粮食作物，如谷子、高粱、玉米、小麦等，作为玉米蚜、麦长管蚜和麦二叉蚜的寄生作物和红叶病病毒的寄主作物。

保留试验田地边外围的各种禾本科杂草，这些杂草在自然条件下都是红叶病病毒的感染杂草。

鉴定种质播种及管理

参照 8.1 黑穗病抗性鉴定。

病情调查

开花乳熟期后，调查每份种质的总株数和病株数，然后计算发病率，精确到 0.1%。根据发病率的高低，制定分级标准。

病级	发病率
1 级	发病率=0
2 级	$0 < \text{发病率} < 5.0\%$
3 级	$5.0\% \leq \text{发病率} < 10.0\%$
4 级	$10.0\% \leq \text{发病率} < 15.0\%$
5 级	发病率 $\geq 15.0\%$

根据发病率级别，确定黍稷种质抗红叶病类型。

0	免疫 (IM) (1 级)
1	高抗 (HR) (2 级)
3	抗病 (R) (3 级)
7	感病 (S) (4 级)
9	高感 (HS) (5 级)

8.3 细菌性条斑病抗性

黍稷细菌性条斑病由黍假单胞杆菌侵染发生。此病的抗病性鉴定方法采用喷雾接菌法进行。

鉴定种质播种及管理

参照 8.1 黑穗病抗性鉴定。

接种液制备

采用上年度的病叶粉末或室内培养的菌种，加无菌水配置成孢子悬浮液，浓度为

$6\sim 9\times 10^8/\text{ml}$ 。

接种方法

在黍稷拔节后抽穗前，用喉头喷雾器接菌，为了有利于细菌侵染，在接种前半小时，用竹竿轻轻敲打苗子，人为地制造伤口，接菌后 28~30d 进行病情调查。

根据发病情况，制定分级标准。

病级	病情
1 级	无病斑
2 级	叶片上有零星病斑，病斑占叶面积 1/10 以下
3 级	条斑不连接，病斑占叶面积 1/10~1/5 以下
4 级	条斑互相连接，病斑占叶面积 1/5~2/5 以下
5 级	病叶上相连接的病斑局部枯死，病斑占叶面积 2/5~3/5 以下
6 级	病叶大部分枯死，病斑占叶面积 3/5 以上

根据病情级别确定种质细菌性条斑病抗性。

0	免疫 (IM) (1 级)
1	高抗 (HR) (2 级)
3	抗病 (R) (3 级)
7	感病 (S) (4~5 级)
9	高感 (HS) (6 级)

8.4 黍瘟病抗性

黍瘟病是危害黍稷茎和叶鞘的细菌性病害，黍瘟病的抗病性鉴定方法采用喷雾接菌法进行。

鉴定种质播种及管理

参照 8.1 黑穗病抗性鉴定。

接菌液制备

采用上年度的病叶鞘、茎秆粉末或室内培养的菌种，加无菌水配置成孢子悬浮液，浓度为 10^6 孢子/ml。

接种方法

参照 8.3 细菌性条斑病抗性接种方法。接种后 28~30d 后进行病情调查，根据发病情况，制定分级标准。

病级	病情
1 级	叶鞘和茎无病斑
2 级	叶鞘或茎有针头大小病斑
3 级	叶鞘和茎有 1~2 mm 大小病斑
4 级	叶鞘和茎病斑面积占 10~20%
5 级	叶鞘和茎病斑面积占 21~40%
6 级	叶鞘和茎病斑面积占 41% 以上

根据病情级别确定种质黍瘟病抗性。

0	免疫	(IM)	(1 级)
1	高抗	(HR)	(2 级)
3	抗病	(R)	(3 级)
7	感病	(S)	(4~5 级)
9	高感	(HS)	(6 级)

8.5 锈病抗性

黍稷锈病是危害黍稷茎、叶、叶鞘的细菌性病害。黍稷锈病的抗病性鉴定方法仍采用喷雾接种法进行。

鉴定种质播种及管理

参照 8.1 黑穗病抗性鉴定。

接种液制备

在隔离条件下，分别繁殖采自主要黍稷产区有代表性的黍锈菌，接种时刮取新鲜夏孢子，在 28~32℃ 温度下，培养菌种，分别配置成夏孢子悬浮液，浓度为 2×10^6 孢子/ml。

接种方法

参照 8.3 细菌性条斑病抗性接种法。接种后 28~30d 后进行病情调查。

根据发病情况制定分级标准。

病级	病情
1 级	全株无夏孢子堆
2 级	夏孢子堆针尖大小，破裂时叶表皮撕裂不明显
3 级	夏孢子堆较小，破裂时叶表皮撕裂易见

4 级 夏孢子堆中等大小，破裂时叶表皮撕裂较明显

5 级 夏孢子堆较大，破裂时叶表皮撕裂明显

根据病情级别确定种质锈病抗性。

0 免疫 (IM) (1 级)

1 高抗 (HR) (2 级)

3 抗病 (R) (3 级)

7 感病 (S) (4 级)

9 高感 (HS) (5 级)

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 $2n=2x=36=32m+4sm$ (SAT)。

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黍稷种质，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

黍稷种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。