

# 荞麦种质资源数据质量控制规范

## 1 范围

本规范规定了荞麦种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。

本规范适用于荞麦种质资源的整理、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 4407.4 粮食作物种子 荞麦

GB/T 3543- 农作物种子检验规程

GB/T 14609 谷物种铜、铁、锰、锌、钙、镁的测定法 原子吸收法

GB/T 5009.93 食品中硒的测定

GB/T 5009.87 食品中磷的测定

GB/T 5009.82 食品中维生素 A 和维生素 E 的测定

GB/T 9695.25 肉与肉制品维生素 PP 含量的测定

## 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荞麦植株的正常生长及其性状的正常表达。

#### 3.1.2 田间设计

采用顺序排列，3 行区，每份种质重复 2~3 次。行长 3m，行距 35~45cm，株距 3~5cm。

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。

### 3.1.2 栽培环境条件控制

荞麦种质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。试验地的栽培管理与大田生产基本相同，采用相同水肥管理，及时防治病虫害，保证幼苗和植株的正常生长。

## 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。根据 2 年以上的观测校验值，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

荞麦全国统一编号由 8 位数字字符串组成，自“00000001”至“99999999”顺序排列，如“00001023”。全国统一编号具有唯一性。

### 4.2 种质库编号

种质库编号是由“11M”加 5 位顺序号组成的 8 位字符串，如“11M00294”。其中“11M”代表国家农作物种质资源长期库中的荞麦，后五位为顺序号，从“00001”到“99999”，代表具体荞麦种质的编号。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。每份种质具有唯一的种质库编号。

### 4.3 引种号

引种号是由种质引进年份加 6 位顺序号组成的 10 位字符串，如“1994000024”，前 4 位表示种质从境外引进年份，后 6 位为顺序号，从“000001”到“999999”。每份引进种质具有唯一的引种号。

### 4.4 采集号

荞麦种质在野外采集时赋予的编号，一般由采集年份加 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或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“Shou Yang Ku Qiao”。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“Polygonaceae（蓼科）”。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“*Fagopyrum* L.（荞麦属）”。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“*Fagopyrum esculentum* Moench.（甜荞）”、“*Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.（苦荞）”。如没有中文名，直接填写拉丁名。

#### 4.10 原产国

荞麦种质原产国家名称、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

国内荞麦种质原产省份名称，省份名称参照 GB/T 2260 执行；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

国内荞麦种质的原产县、乡、村名称。县名参照 GB/T 2260 执行。

#### 4.13 海拔

荞麦种质原产地的海拔高度，单位为 m。

#### 4.14 经度

荞麦种质原产地的经度，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

荞麦种质原产地的纬度，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

国外引进荞麦种质的来源国家、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；国内种质的来源省、县名称，省和县名称参照 GB/T 2260。

#### 4.17 保存单位

荞麦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“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

荞麦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唯一性。

#### 4.19 系谱

荞麦选育品种（系）的亲缘关系。

#### 4.20 选育单位

选育荞麦品种（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

荞麦品种（系）培育成功的年份。例如“1980”、“2002”等。

#### 4.22 选育方法

荞麦品种（系）的育种方法。例如“系选”、“杂交”、“辐射”等。

#### 4.23 种质类型

保存的荞麦种质的类型，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

荞麦种质的图像文件名，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“00000010-1.jpg; 00000010-2.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

荞麦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“山西省寿阳县”。

## 5 形态特征和生物学特性

### 5.1 播种期

种子播种当天的日期，以“年月日”表示，格式为“YYYYMMDD”。如：“20040512”，表示为2004年5月12日播种。

### 5.2 出苗期

植株幼苗50%露出地面2cm时的日期，以“年月日”表示，格式为“YYYYMMDD”。如：“20040522”，表示为2004年5月22日出苗。

### 5.3 幼苗叶色

第一片真叶展开时，以试验小区的幼苗为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观测幼叶的颜色。

根据观测结果，与The Royal Horticultural Society's Colour Chart标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的幼叶颜色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿

没有列出的其他幼叶色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.4 株型

分枝与主茎之间的夹角大小。成熟期（75%的种子正常成熟时）在试验小区随机选择10

株，用量角器测量分枝与主茎之间的夹角，取其平均数。根据测量结果及以下说明，并参照株型模式图，确定种质的株型。

- 3 紧凑（分枝与主茎之间夹角小于 30 度）
- 5 半紧凑（分枝与主茎之间夹角介于 30~60 度）
- 7 松散（分枝与主茎之间夹角大于 60 度）

### 5.5 生长习性

在籽粒接近成熟时，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株的生长点花序分化情况。根据荞麦主茎生长点花序分化情况及以下说明，确定种质的生长习性。

- 3 无限型（植株生长点无花序分化，植株持续生长，一般高度较高）
- 5 中间型（部分植株生长点有花序分化，部分植株没有，一般高度中等）
- 7 有限型（植株生长点有花序分化，植株不再生长，一般高度较矮）

### 5.6 株高

成熟期在试验小区随机选择至少 10 个植株，用直尺测量从茎基部至最长茎枝顶端的距离，结果以平均值表示，单位为 cm。

### 5.7 主茎节数

在生理成熟期随机选择至少 10 个植株计数节数，取其平均值，单位为节。

### 5.8 主茎分枝数

成熟期在试验小区随机选择至少 10 个植株，计数每株主茎上的一级分枝数，取其平均值，单位为个。

### 5.9 茎色

当所有的植株都开花后，在试验小区内随机选择有代表性的植株 10 株，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株主茎中部的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的主茎色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿
- 4 红绿
- 5 淡红



- |   |    |
|---|----|
| 6 | 红  |
| 7 | 紫红 |
| 8 | 紫  |

上述没有列出的其他茎色，需要另外给予详细的描述和说明。

#### 5.10 主茎长

成熟期在试验小区随机选择至少 10 个植株，用直尺测量主茎基部至主茎顶端的距离，结果以平均值表示。单位为 cm，精确到小数点后 1 位。

#### 5.11 主茎粗

成熟期在试验小区随机选择至少 10 个植株，用卡尺测量第 1 个节和第 2 个节之间中部的直径，结果以平均值表示。单位为 mm，精确到小数点后 1 位。

#### 5.12 主茎壁厚

成熟期在试验小区随机选择至少 10 个植株，用卡尺测量第 1 个节和第 2 个节之间中部的茎壁组织的厚度，结果以平均值表示。单位为 mm，精确到小数点后 1 位。

#### 5.13 倒伏性

在种子成熟时，目测试验小区植株的倾斜角度。根据目测结果，按下列标准确定种质的倒伏性。

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1 | 高抗倒伏（几乎无倒伏）      |
| 3 | 抗倒伏（倾斜 10-20 度）  |
| 5 | 中抗倒伏（倾斜 20-30 度） |
| 7 | 倒伏（倾斜 30-40 度）   |
| 9 | 严重倒伏（倾斜 40 度以上）  |

#### 5.14 叶色

当所有植株都开花时，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叶片表面的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的叶片颜色。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 浅绿 |
| 2 | 绿  |
| 3 | 深绿 |

### 5.15 叶缘色

当所有植株都开花时，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中部叶片边缘的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的叶缘色。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 浅绿 |
| 2 | 绿  |
| 3 | 深绿 |
| 4 | 粉  |
| 5 | 红  |

上述没有列出的其他叶缘色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.16 叶脉色

当所有植株都开花时，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中部叶片叶脉的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的叶脉色。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 浅绿 |
| 2 | 绿  |
| 3 | 深绿 |
| 4 | 红  |

上述没有列出的其他叶脉色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.17 叶片数

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区内随机选择 10 株调查叶片数，取其平均数。单位为片。

### 5.18 叶柄长

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区内随机选择 10 株，用直尺测量其主茎中部叶片叶柄的长度，取其平均数。单位为 cm，精确到小数点后 1 位。

### 5.19 叶柄色

当所有植株都开花时，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叶片叶柄的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的叶柄色。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 浅绿 |
| 2 | 绿  |
| 3 | 深绿 |
| 4 | 红  |

上述没有列出的其他叶柄色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.20 叶片长

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区内随机选择 10 株，用直尺测量主茎中部至少 5 片叶子叶基至叶尖的长度，取其平均数。单位为 cm，精确到小数点后 1 位。

### 5.21 叶片宽

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区随机选择 10 株，用直尺测量主茎中部至少 5 片叶子最宽处的宽度，取其平均数。单位为 cm，精确到小数点后 1 位。

### 5.22 叶形

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区采用目测法观察植株主茎中部叶片的形状。根据观察结果，与叶片模式图对比，按最大相似的原则，确定种质的叶片形状。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 卵形 |
| 2 | 戟形 |
| 3 | 剑形 |
| 4 | 心形 |

### 5.23 开花期

50% 植株主茎的花蕾开放的日期。以“年月日”表示，格式为“YYYYMMDD”。如“20040801”，表示为 2004 年 8 月 1 日开花。

### 5.24 花序形状

当 70% 植株开花时，从试验小区内随机选择 10 株，采用目测法观测其花序的形状。根据观察结果，与花序模式图比较，按最大相似的原则，确定种质花序的形状。

- |   |       |
|---|-------|
| 3 | 伞状疏松  |
| 5 | 伞状半紧密 |

7 伞状紧密

上述没有列出的其他花序形状，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.25 花序分枝

当 70% 植株开花时，从试验小区内随机选 10 株，采用目测法观察花序上是否有分枝。

0 无

1 有

### 5.26 花序梗颜色

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区内随机选择 10 株，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株花序梗的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的花序梗颜色。

1 绿

2 红

上述没有列出的其他花序梗颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.27 花序长度

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区内随机选择 5 株，用直尺测量每株至少 2 个花序的长度，取其平均数。单位为 cm，精确到小数点后 1 位。

### 5.28 单花序花簇数

当 75% 的种子达到正常成熟时，在试验小区随机选择 5 株，每株至少计数 2 个花序上的花簇数，取其平均数。单位为个。

### 5.29 单株花序数

在盛花期，在试验小区随机选择 10 株，计数其花序数，取平均值。单位为个。

### 5.30 花色

在盛花期，从试验小区随机选择 10 株，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株花的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的花颜色。

1 白

- 2 绿黄
- 3 淡绿
- 4 绿
- 5 粉白
- 6 粉
- 7 红

### 5.31 花形

当 70% 植株开花时，从试验小区内随机选择 10 株，目测当日开放花冠，观察花的雄花和雌花形态。

根据观察结果，与花形模式图比较，按最大相似的原则，确定种质的花形。

- 1 雄蕊短于雌蕊
- 2 雄蕊与雌蕊同长
- 3 雄蕊长于雌蕊

上述没有列出的其他花形，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.32 成熟期

植株 75% 籽粒成熟时的日期，以“年月日”表示，格式为“YYYYMMDD”。如：“20040815”，表示为 2004 年 8 月 15 日成熟。

### 5.33 生育日数

从播种第二天至成熟期日的天数。单位为 d。

### 5.34 单花序结籽数

当 75% 的种子颜色变为棕色时，在试验小区随机选择 5 株，计数每株 2 个代表性花序上的种子数，取平均值。单位为粒。

### 5.35 粒色

随机选取有代表性的籽粒 10 粒，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察籽粒的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的籽粒颜色。

- 1 浅灰
- 2 灰

- |   |    |
|---|----|
| 3 | 深灰 |
| 4 | 浅褐 |
| 5 | 褐  |
| 6 | 深褐 |
| 7 | 灰黑 |
| 8 | 黑  |
| 9 | 杂  |

上述没有列出的其他籽粒颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.36 种皮颜色

随机选取有代表性的籽粒 10 粒，剥离果皮后，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察种皮的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的种皮颜色。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 灰白 |
| 2 | 黄绿 |
| 3 | 淡绿 |
| 4 | 绿  |
| 5 | 淡褐 |
| 6 | 褐  |

上述没有列出的其他种皮颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

### 5.37 种子形状

随机选取有代表性的籽粒 10 粒，采用目测法观察籽粒的形状。根据观察结果与籽粒形状模式图对比，确定种质的籽粒形状。

- |   |     |
|---|-----|
| 1 | 长锥  |
| 2 | 短锥  |
| 3 | 心形  |
| 4 | 三角形 |
| 5 | 楔形  |

### 5.38 籽粒表面特征

随机选取有代表性的籽粒 10 粒，采用目测法观察籽粒的表面特征。根据籽粒表面的光滑度，确定种质的籽粒表面特征。

- 1 光滑
- 2 皱褶

### 5.39 籽粒腹沟

随机选取有代表性的籽粒 10 粒，采用目测法观察籽粒的表面是否有凹陷的沟痕出现。根据观察结果，确定种质的籽粒腹沟的有无。

- 0 无
- 1 有

### 5.40 籽粒翅刺

随机选取有代表性的种子 10 粒，采用目测法观察籽粒的棱上是否有翅或刺出现。根据观察结果，确定种质的籽粒翅刺。

- 0 无
- 1 有翅
- 2 有刺
- 3 有翅刺

### 5.41 籽粒长度

随机选取有代表性的植株 5 株，于每个单株中选取有代表性的籽粒 10 粒，用卡尺测量其长度，结果以平均值表示。单位为 mm，精确到小数点后 1 位。

### 5.42 籽粒宽度

随机选取有代表性的植株 5 株，于每个单株中选取有代表性的籽粒 10 粒，用卡尺测量其最宽处的宽度，结果以平均值表示。单位为 mm，精确到小数点后 1 位。

### 5.43 千粒重

随机选取有代表性的植株 5 株，用 1/100 天平称取每株 100 粒种子的重量，结果以平均值表示，并换算成 1000 粒的重量。单位为 g，精确到小数点后 1 位。

### 5.44 脱粒性

从每份材料选取 5 株，用手均匀揉搓 1min。根据下列标准确定籽粒脱离花序的难易性。

- 3 易（多于 90% 籽粒脱落）

- 5 中（70%~90%籽粒脱落）
- 7 难（少于70%籽粒脱落）

#### 5.45 单株叶重

当70%植株开花时，从试验小区内随机选择5株，用1/100天平称取其全部叶片的鲜重，结果以平均值表示。单位为g，精确到小数点后1位。

#### 5.46 单株粒重

随机选择50株单株脱粒，待种子的含水量约为13%时，用天平称重，结果以平均值表示。单位为g，精确到小数点后1位。

## 6 品质特性

### 6.1 出米率

随机选取有代表性的籽粒300粒，分成3组，每组100粒，用1/100天平分别称重，结果以平均值表示。然后用镊子分别剥离3组籽粒的外壳，再分别称除掉外壳的籽粒重量，结果以平均值表示。计算出米率，用%表示，精确到小数点后1位。出米率计算公式为：

$$PF(\%) = \frac{TS}{HS} \times 100$$

式中：PF —— 出米率

TS —— 脱壳的籽粒重量

HS —— 带壳的籽粒重量

### 6.2 皮壳率

随机选择有代表性的籽粒300粒，分成3组，每组100粒，用1/100天平分别称重，结果以平均值表示。然后用镊子分别剥离3组籽粒的外壳，再分别称除掉外壳的籽粒重量，结果以平均值表示。计算皮壳率，用%表示，精确到小数点后1位。皮壳率计算公式为：

$$PH(\%) = \frac{HS - TS}{HS} \times 100$$

式中：PS —— 皮壳率

HS —— 带壳的籽粒重量



## TS—— 脱壳的籽粒重量

### 6.3 叶片干物质含量

将用于测定叶片重量的叶片都进行干燥，然后称重，计算与其鲜重的比值。用%表示。

### 6.4 面条加工品质

把籽粒加工成面粉，再把面粉制作成面条，煮熟面条，观测面条断裂情况，并品味口感。

根据下列标准，确定种质面条加工品质。

- 3 差（面条断裂 90%以上，口感差）
- 5 中（面条断裂 50%~90%，口感一般）
- 7 好（面条断裂少于 50%，口感较好）

### 6.5 叶片蛋白质含量

当 70%植株开花时，从试验小区内随机选择 10 株的叶片，采用凯氏定氮法测定叶片的粗蛋白含量。用%表示，精确至 0.01%。

### 6.6 籽粒蛋白质含量

采用凯氏定氮法，测定去壳籽粒的粗蛋白含量。用%表示，精确至 0.01%。

### 6.7 籽粒脂肪含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥。按照 GB2906（谷类、油料作物种子粗脂肪测定方法）的规定，测定去壳籽粒中的粗脂肪含量。以%表示，精确至 0.01%。

### 6.8 天冬氨酸含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，按照 GB7649（谷物籽粒氨基酸测定的前处理方法）的规定，测定去壳籽粒天冬氨酸的含量。以%表示，精确至 0.01%。

### 6.9 苏氨酸含量

同 6.8。

### 6.10 丝氨酸含量

同 6.8。

### 6.11 谷氨酸含量

同 6.8。

### 6.12 甘氨酸含量

同 6.8。

**6.13 丙氨酸含量**

同 6.8。

**6.14 胱氨酸含量**

同 6.8。

**6.15 缬氨酸含量**

同 6.8。

**6.16 蛋氨酸含量**

同 6.8。

**6.17 异亮氨酸含量**

同 6.8。

**6.18 亮氨酸含量**

同 6.8。

**6.19 酪氨酸含量**

同 6.8。

**6.20 苯丙氨酸含量**

同 6.8。

**6.21 赖氨酸含量**

同 6.8。

**6.22 组氨酸含量**

同 6.8。

**6.23 精氨酸含量**

同 6.8。

**6.24 脯氨酸含量**

同 6.8。

**6.25 色氨酸含量**

同 6.8。

**6.26 铜含量**

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，以试验小区植株的籽粒为测试对象。按照 GB/T 14609（谷物种铜、铁、锰、锌、钙、镁的测定法 原子吸收法）的规定操作，测定去壳籽粒中铜含量。以每克样品含铜微克数表示（ $\mu\text{g/g}$ ），精确至小数点后 2 位。

#### 6.27 锌含量

用 6.26 中的试样，按照 GB/T 14609 规定测定。

#### 6.28 铁含量

用 6.26 中的试样，按照 GB/T 14609 规定测定。

#### 6.29 锰含量

用 6.26 中的试样，按照 GB/T 14609 规定测定。

#### 6.30 钙含量

用 6.26 中的试样，按照 GB/T 14609 规定测定。

#### 6.31 磷含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，以试验小区植株的籽粒为测试对象。按照 GB/T 5009.87（食品中磷的测定）规定操作，测定去壳籽粒中磷的含量。以每克样品含磷微克数表示（ $\mu\text{g/g}$ ），精确至小数点后 2 位。

#### 6.32 硒含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，以试验小区植株的籽粒为测试对象。按照 GB/T 5009.93（食品中硒的测定）规定操作，测定去壳籽粒中硒的含量。以每克样品含硒微克数表示（ $\mu\text{g/g}$ ），精确至小数点后 2 位。

#### 6.33 维生素 E 含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，以试验小区植株的籽粒为测试对象。按照 GB/T 5009.82（食品中维生素 A 和维生素 E 的测定）规定操作，测定去壳籽粒中维生素 E 的含量。用%表示，精确至 0.01%。

#### 6.34 维生素 P 含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，以试验小区植株的籽粒为测试对象。按照即将颁布的国家标准“总黄酮测定”规定操作，测定去壳籽粒中维生素 P 的含量。以%表示，精确至 0.01%。

#### 6.35 维生素 PP 含量

收割脱粒后，籽粒充分自然干燥，以试验小区植株的籽粒为测试对象。参照 GB/T9695.25

（肉与肉制品维生素 PP 含量的测定）的规定操作，测定去壳籽粒中维生素 PP 的含量。用%表示，精确至 0.01%。

## 7 抗逆性

### 7.1 苗期抗霜冻性

荞麦抗霜冻鉴定采用苗期人工模拟气候鉴定法（参考方法）。

用草炭和蛭石按 3: 1 均匀混合于 121℃ 高压灭菌 2h 作基质，营养钵育苗，每份种质 30 钵，每钵播种 2 粒，定苗 1 株，重复 3 次，并设有抗霜冻性不同的对照品种，在正常条件下生长，至生育前期，即出（真）叶的“二叶一心”期，移置 4±1℃ 条件下放置 24h，然后移置 20-25℃ 放置 72h，观察幼苗受霜冻症状。

霜冻级别根据霜冻症状分为 5 级。

霜冻级别	霜冻症状
1	无霜冻症状
2	心叶正常，展开叶出现轻微水渍状或叶片出现轻度萎蔫
3	心叶正常，展开叶 1/2 呈水渍状萎蔫，存活 50%
4	心叶叶缘萎蔫下垂，展开叶萎蔫，组织变软，大部分死亡
5	整株萎蔫，全部死亡

霜冻指数计算公式为：

$$CI = \frac{\sum(x_i n_i)}{5N} \times 100$$

式中：CI——霜冻指数

$x_i$ ——各霜冻级别株数

$n_i$ ——各霜冻级数值

$N$ ——调查总株数

抗霜冻鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据霜冻指数及下列标准，确定种质苗期抗霜冻性。

3 强（霜冻指数 < 55）

5 中 ( $55 \leq \text{霜冻指数} < 70$ )

7 弱 (霜冻指数  $\geq 70$ )

注意事项:

试验环境条件要保证一致性和稳定性;要采用相同的育苗基质配方、营养钵和一致性的肥水管理,使幼苗茁壮生长、整齐一致;对照品种要有代表性,对照品种自身的表现应无差异或差异不明显,则鉴定试验合格。若对照自身的表现差异显著,需重新进行试验。

## 7.2 耐高温性

荞麦耐高温鉴定主要采用苗期气候箱耐高温鉴定法(参考方法)。

用草炭和蛭石按 3:1 均匀混合于 121℃ 高压灭菌 2h 作基质,营养钵育苗,每份种质 30 钵,每钵播种 2 粒,定苗 1 株,每份种质 3 次重复,并设置耐高温性不同的对照品种,随机排列。出苗前保持恒温 25℃,无光照,出苗后每周浇营养液 1 次,白天 25℃,晚间 18℃,每天光照 16h。约 15d 后至“四叶一心”,在 30℃18h/35℃6h 条件下胁迫 72h,调查幼苗高温受热症状。

热害级别根据热害症状分为 5 级。

热害级别	热害症状
1	无热害症状
2	1~2 片叶变黄
3	全部叶片变黄
4	1~2 片叶萎蔫
5	整株叶片萎蔫枯死

热害指数计算公式为:

$$HI = \sum (x_i n_i) / (5N) * 100$$

式中:  $HI$  —— 热害指数

$x_i$  —— 各级热害级数

$n_i$  —— 各级热害株数

$N$  —— 调查总株数

耐高温鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据热害指数及下列标准,确定种质苗期耐高温性。

- 3 强（热害指数 $<30$ ）
- 5 中（ $30 \leq$ 热害指数 $<65$ ）
- 7 弱（热害指数 $\geq 65$ ）

注意事项：

试验环境条件要保证一致性和稳定性，温度要准确；要采用相同的育苗基质配方，营养钵和肥水管理要一致，使幼苗茁壮生长、整齐一致；对照品种要有代表性，对照品种自身的表现应无差异或差异明显，则鉴定试验合格。若对照品种自身的表现差异显著，需要重新进行试验。

### 7.3 芽期耐盐性

芽期耐盐性鉴定在培养箱中进行（参考方法）。

以发芽率和发芽指数为指标。每份种质选择饱满、色泽和整齐度一致的当年或上年收获种子，经 5%次氯酸钠消毒 10min，用清水冲洗，放入垫有两层滤纸的培养皿中，在 0.1mol/L NaCl 溶液中浸种 8h，吸去多余溶液，在湿润的条件下于恒温培养箱中无光催芽。每个处理 100 粒种子，重复 3 次，以胚根突破种皮 2mm 为准，第 7 天统计并计算发芽率和发芽指数。

$$GR(\%) = \frac{Ng}{N} \times 100$$

式中：  
 $GR$  —— 发芽率，%  
 $Ng$  —— 发芽终期正常发芽种子数  
 $N$  —— 供试验种子数

$$GI = \sum Gt/Dt$$

式中：  
 $GI$  —— 发芽指数  
 $Gt$  —— 日发芽数  
 $Dt$  —— 发芽天数

荞麦芽期耐盐鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据芽期发芽率和发芽指数及下列标准，确定种质芽期耐盐性。

- 3 强（发芽率 $\geq 50\%$ ，发芽指数 $\geq 30$ ）
- 5 中（ $30\% \leq$ 发芽率 $< 50\%$ ， $20 \leq$ 发芽指数 $< 30$ ）
- 7 弱（发芽率 $< 30\%$ ，发芽指数 $< 20$ ）

注意事项：



试验环境条件要保证一致性和稳定性；要采用相同的发芽基质、营养条件。对照品种要有代表性，对照品种自身的表现应无差异或差异不明显，则鉴定试验合格。若对照品种自身的表现差异显著，则需要重新进行试验。

#### 7.4 苗期耐盐性

苗期耐盐性鉴定采用人工模拟鉴定法（参考方法）。

用草炭和蛭石 3:1 均匀混合于 121℃ 高压灭菌 2h 作基质，营养钵育苗，每钵播种 2 粒、定苗 1 株，每份种质重复 3 次，随机区组排列，并设耐盐性强、中、弱不同的对照品种。在人工光照培养箱中培养，出苗前温度 25℃ 无光照，出苗后正常管理，保持土壤湿润，白天 25℃，晚间 18℃，每天光照 16h，约 15d 后的“四叶一心”期浇 1%NaCl 溶液，胁迫 72h（直至耐盐强的对照品种出现盐害症状）。胁迫处理 10d 后调查所有供试种质植株恢复情况。

耐盐级别根据植株的恢复和死亡状况分为 5 级。

级别	植株受害情况
1	植株生长基本正常，展开叶基本恢复，或仅见叶尖稍有枯黄
2	无枯死叶，发黄叶不超过 1 片
3	植株基本恢复生长，枯死叶不超过 2 片
4	展开叶枯死 3~4 片
5	植株基本死亡

耐盐指数的计算公式为：

$$RI = \frac{\sum(x_i n_i)}{5N} \times 100$$

式中：

$RI$  —— 耐盐指数

$x_i$  —— 各级盐害植株数

$n_i$  —— 对应各该盐害级值

$N$  —— 调查总植株数

苗期耐盐鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据耐盐指数及下列标准，确定种质苗期耐盐性。

- 3 强（盐碱害指数 < 30）
- 5 中（30 ≤ 盐碱害指数 < 50）

## 7 弱（盐碱害指数 $\geq 50$ ）

注意事项：

试验环境条件要保证一致性和稳定性；要采用相同的育苗基质、营养钵和肥水管理，使幼苗正常生长、整齐一致；对照品种要有代表性，对照品种自身的表现应无差异或差异不明显，则鉴定试验合格。若对照品种自身的表现差异显著，则需要重新进行试验。

### 7.5 耐旱性

荞麦耐旱性鉴定主要采用苗期耐旱性鉴定方法（参考方法）。

用消毒草炭和蛭石 3: 1 混合均匀于 121℃ 下高压灭菌作基质，营养钵育苗，每份种质 30 钵，每钵播种 2 粒，定苗 1 株，每份种质 3 次重复，随机区组排列，并设在耐旱性强、中、弱不同的对照品种。正常管理，保持土壤湿润，约 15d 至“四叶一心”期进行停水管理，直至耐旱性强的对照品种的叶片午后萎蔫、早晚舒展时，恢复正常管理。待 10d 调查所有供试种质植株恢复情况。

恢复级别根据植株的恢复和死亡状况分为 5 级。

级别	恢复情况
1	植株生长基本正常，展开叶基本恢复，或仅见叶尖稍有枯黄
2	无枯死叶，发黄叶不超过 1 片
3	植株基本恢复生长，枯死叶不超过 2 片
4	展开叶枯死 3~4 片
5	植株基本死亡

恢复指数的计算公式为：

$$RI(\%) = \frac{\sum(x_i n_i)}{5N} \times 100$$

式中：RI——恢复指数

$x_i$ ——各级旱害植株数

$n_i$ ——对应各该旱害级值

N —— 调查总植株数

耐旱性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据恢复指数及下列标准，确定种质苗期耐旱性

## 3 强（恢复指数 $\geq 60$ ）

5 中 ( $30 \leq \text{恢复指数} < 60$ )

7 弱 (恢复指数  $< 30$ )

注意事项:

试验环境条件要保证一致性和稳定性;要采用相同的育苗基质配方、营养钵和一致性的肥水管理,使幼苗茁壮生长、整齐一致;对照品种要有代表性,对照品种自身的表现应无差异或差异不明显,则鉴定试验合格。若对照品种自身表现差异显著,则需要重新进行试验。

## 7.6 耐涝性

荞麦耐涝性鉴定主要采用苗期耐涝性鉴定方法(参考方法)。

用草炭和蛭石 3:1 均匀混合于  $121^{\circ}\text{C}$  高压灭菌 2h 作基质,营养钵育苗,每份种质 30 钵,每钵播种 2 粒,定苗为 1 株,分 3 次重复。设耐涝性强、中、弱不同的对照品种。正常管理,保持土壤湿润,约 15d 至“四叶一心”期进行根系窒息处理(饱和水浇灌或保持土面水层 1~2cm) 72h,随后恢复正常管理。待 7 天调查所有供试种质植株恢复情况。

恢复级别根据植株的恢复和死亡状况分为 5 级。

级别	恢复情况
1	植株生长基本正常,展开叶基本恢复或仅见叶尖稍有枯黄
2	无枯死叶,发黄叶不超过 1 片
3	植株基本恢复生长,枯死叶不超过 2 片
4	展开叶枯死 3~4 片
5	植株基本死亡

恢复指数的计算公式为:

$$RI = \frac{\sum(x_i n_i)}{5N} \times 100$$

式中:  $RI$  —— 恢复指数

$x_i$  —— 各级涝害植株数

$n_i$  —— 对应各该涝害级值

$N$  —— 调查总植株数

耐涝性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据恢复指数及下列标准,确定种质苗期耐涝性

3 强 (恢复指数  $\geq 65$ )

5 中 ( $30 \leq$ 恢复指数 $<65$ )

7 弱 (恢复指数 $<30$ )

注意事项:

试验环境条件要保证一致性和稳定性;要采用相同的育苗基质配方、营养钵和一致性的肥水管理,使幼苗茁壮生长、整齐一致;对照品种要有代表性,对照品种自身的表现应无差异或差异不明显,则鉴定试验合格。若对照品种自身表现差异显著,则需要重新进行试验。

## 8 抗病虫性

### 8.1 蚜虫抗性

荞麦对蚜虫的抗性鉴定采用苗期人工接蚜鉴定法(参考方法)。

鉴定材料准备:

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3: 1 比例混合均匀于  $121^{\circ}\text{C}$  下高压灭菌。

播种育苗 设合理的对照品种。供试种质选择饱满、整齐、色泽一致的当年或上年收获的种子,经 5%次氯酸钠溶液消毒 10min,用清水冲洗,放入垫有两层滤纸的培养皿中,于恒温培养箱中  $28^{\circ}\text{C}$  催芽,每一含基质的塑料钵中播 2 粒种子,出苗后留苗 1 株。每份参试种质重复 3 次,每一重复 4 株苗。在日光温室育苗,室温  $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

蚜虫饲养 蚜虫抗性鉴定采用自然状况下采集的蚜虫。对采集来的蚜虫要进行种类鉴定,并于网罩内人工饲养,网罩规格为  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.8\text{m}$ ,网罩为 100 目尼龙网。

接蚜 将蚜虫抗性鉴定的荞麦种质 4 株苗,置于网罩内,正常管理,于子叶平展“三叶一心”时接蚜。每株接成蚜 3 头,任其繁殖。次日,去除成蚜,留若蚜 10 头,任其繁殖。释蚜后将荞麦植株置于室温  $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、自然光照的温室中正常管理。

虫害调查与分级标准:

接虫后 10d,调查蚜害情况,记录蚜害叶数和蚜害等级。

蚜害分级标准如下:

蚜害级别	被害状
0	叶片平展,无蚜虫
1	叶片无受害状,有蚜虫
2	叶片皱缩或卷曲
3	叶片卷曲呈半圆,瓢形

4 叶片完全卷曲，呈球状

蚜害指数的计算公式为：

$$DI = \frac{\sum(S_i n_i)}{4N} \times 100$$

式中：  $DI$  —— 蚜害指数

$S_i$  —— 蚜害级别

$n_i$  —— 相应蚜害级别的叶片数

$N$  —— 调查叶片数

抗蚜鉴定结果的统计分析方法参照《棉花的抗虫性和抗虫棉研究》（张宝红，2000，中国农业科技出版社）。

根据蚜害指数及下列标准，确定种质的蚜虫抗性。

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) ( $DI < 20$ )         |
| 3 | 抗 (R) ( $20 \leq DI < 50$ )   |
| 5 | 中抗 (MR) ( $50 \leq DI < 80$ ) |
| 7 | 感 (S) ( $80 \leq DI < 90$ )   |
| 9 | 高感 (HS) ( $DI \geq 90$ )      |

注意事项：

荞麦蚜虫有多种，要筛选对荞麦蚜害率高的蚜虫；选择释放成虫的大小、发育要一致；试验条件要一致；抗蚜的对照品种要合适；栽培管理要加强，幼苗生长茁壮、整齐一致。

## 8.2 轮纹斑病抗性

荞麦对轮纹斑病的抗性鉴定采用苗期人工接种鉴定法（参考方法）。

鉴定材料准备：

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3: 1 比例混合均匀于 121℃ 下高压灭菌。

播种育苗 设合理的对照品种。供试种质经 5% 次氯酸钠溶液消毒 10min，用清水冲洗，放入垫有两层滤纸的培养皿中，于恒温培养箱中 28℃ 催芽，营养钵育苗，每钵播种 2 粒，在人工光照培养箱中培养，出苗前温度 25℃，无光照。出苗后于白天 25℃ 夜间 18℃，光照 16h 生育，每钵留苗 1 株，每份种质重复 3 次，每重复 10 株苗。

接种液制备 采集自然发病的早期病叶，进行组织分离或单孢分离。分离物纯化后鉴定所属种。在 PDA 平板培养基或其它适宜的培养基上进行培养并诱使病菌产生分生孢子器。

将洁净水倒入已产生分生孢子器的培养基中，使分生孢子释放到水中，经过滤获得孢子悬浮液，并用血球计数板计数分生孢子数，将接种浓度调至  $1 \times 10^5$  孢子/ml，再滴加少量 Tween-20（悬浮液总量的 0.05%），即可用于接种。

接种方法 于子叶平展“二叶一心”时接种。接种采用喷雾接种法，用小型手持喷雾器将上述接种液均匀喷雾接种于荞麦子叶及真叶上，接种后于  $20 \sim 22^\circ\text{C}$  的温室内遮光保湿不少于 24h，然后转入白天  $25^\circ\text{C}$ ，夜晚  $18^\circ\text{C}$  温室中正常管理，并经常用喷雾器向叶面喷水以促进发病。

病情调查与分级标准：

接种后 10d 调查发病情况，记录病叶数和病级。分级标准如下，参见图 6。

发病级别	病情
0	无病症
1	接种叶出现少量病斑
3	病斑占叶面积的 1/3
5	病斑占叶面积的 1/3~1/2
7	病斑占叶面积的 1/2~2/3
9	病斑占叶面积的 2/3 以上

病情指数的计算公式为：

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

式中：

$DI$  —— 病情指数

$S_i$  —— 发病级别

$n_i$  —— 相对发病级别叶数

$N$  —— 调查总叶数

抗病鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数及下列标准，确定种质的轮纹斑病抗性。

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) ( $DI < 15$ )         |
| 3 | 抗 (R) ( $15 \leq DI < 35$ )   |
| 5 | 中抗 (MR) ( $35 \leq DI < 55$ ) |
| 7 | 感 (S) ( $55 \leq DI < 75$ )   |



## 9 高感 (HS) ( $DI \geq 75$ )

必要时, 计算相对病情指数, 用以比较试验材料的抗病性。

注意事项:

筛选的病原菌株要有代表性, 致病力要强; 接种菌液浓度和试验条件准确、一致; 育苗基质要经高压蒸汽灭菌; 钵和苗盘须要充分洗净; 抗病和感病对照品种要合适; 栽培管理要合理, 幼苗生长茁壮、整齐一致。

### 8.3 褐斑病抗性

荞麦对褐斑病的抗性鉴定采用苗期人工接种鉴定法 (参考方法)。

鉴定材料准备:

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3: 1 比例混合均匀, 于  $121^{\circ}\text{C}$  下高压灭菌。

播种育苗 设合理的对照品种。供试种质经 5% 次氯酸钠溶液消毒 10min 后, 用清水冲洗, 放入垫有两层滤纸的培养皿中, 于恒温培养箱中  $28^{\circ}\text{C}$  催芽。营养钵育苗, 每钵播种 2 粒, 在人工光照培养箱中培养, 出苗前温度  $25^{\circ}\text{C}$ , 无光照。出苗后于白天  $25^{\circ}\text{C}$ , 晚上  $18^{\circ}\text{C}$ , 光照 16h 下生育, 每钵留苗 1 株, 每份种质重复 3 次, 每重复 10 株苗。

接种液制备 从田间采集自然发病的新鲜病叶, 进行组织分离或单孢分离。分离物纯化后鉴定所属种。在适宜的平板培养基或进行培养并诱使病菌产生分生孢子。将洁净水倒入已产生分生孢子的培养基上, 用毛笔轻刷, 使分生孢子脱落到水中, 经过滤获得孢子悬浮液, 并用血球计数板计数分生孢子数, 将接种浓度调至  $1 \times 10^5$  孢子/ml, 再滴加少量 Tween-20 (悬浮液总量的 0.05%), 即可用于接种。

接种方法 于子叶平展“二叶一心”时接种。接种采用喷雾接种法, 用小型手持喷雾器将上述接种液均匀喷雾接种于荞麦子叶及真叶上, 接种后于  $20 \sim 22^{\circ}\text{C}$  的温室内遮光保湿不低少于 24h, 后将植株转白天  $25^{\circ}\text{C}$ , 夜晚  $18^{\circ}\text{C}$  温室中正常管理并经常用喷雾器向叶面喷水以促进发病。

病情调查与分级标准:

接种后 10d 调查发病情况, 记录病叶数和病级。病级分级标准如下:

发病级别	病情
0	无病症
1	接种叶出现少量病斑
3	病斑占叶面积的 1/3

- 5 病斑占叶面积的 1/3~1/2
- 7 病斑占叶面积的 1/2~2/3
- 9 病斑占叶面积的 2/3 以上

病情指数的计算公式为：

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

式中：  
 $DI$ ——病情指数  
 $S_i$ ——发病级别  
 $n_i$ ——相对发病级别叶数  
 $N$ ——调查总叶数

抗病鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数及下列标准，确定种质的褐斑病抗性。

- 1 高抗 (HR) ( $DI < 15$ )
- 3 抗 (R) ( $15 \leq DI < 35$ )
- 5 中抗 (MR) ( $35 \leq DI < 55$ )
- 7 感 (S) ( $55 \leq DI < 75$ )
- 9 高感 (HS) ( $DI \geq 75$ )

必要时，计算相对病情指数，用以比较试验材料的抗病性。

注意事项：

筛选的病原菌株要有代表性，致病力要强，接种菌液浓度和试验条件准确、一致；育种基质要经高压蒸汽灭菌；苗钵和苗盘要充分洗净；抗病和感病对照品种要合适；栽培管理要合理，幼苗生长茁壮、整齐一致。

#### 8.4 细菌角斑病抗性

荞麦对细菌角斑病的抗性鉴定采用苗期人工接种鉴定法（参考方法）。

鉴定材料准备：

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3: 1 比例混合均匀于 121℃ 下高压灭菌。

播种育苗 设合理的对照品种。供试种质经 5% 次氯酸钠溶液消毒 10min，用清水冲洗，放入垫有两层滤纸的培养皿中，于恒温培养箱中 28℃ 催芽，营养钵育苗，每钵播种 2 粒，在人工光照培养箱中培养。出苗前温度 25℃，无光照。出苗后于白天 25℃ 晚上 18℃，光照

16h 生育，每钵留苗 1 株，每份种质重复 3 次，每重复 10 株苗。

**接种液制备** 将田间新鲜发病叶片，在 King's 培养基上进行分离、纯化和大量培养。在平板上培养 2~3d，倒入适量无菌水，用接种针刮取平板培养基上的细菌，再倒入烧杯中，加适量无菌水搅拌均匀，制成细菌悬浮液，用分光光度计比色测定细菌浓度，接种所需浓度为  $3 \times 10^8$  CFU/ml。

**接种方法** 于子叶平展“二叶一心”时接种。接种采用针刺接种法，用具有多个针头的接种器具蘸取接种液，然后从叶片正面近叶中脉处刺伤叶片，每叶刺伤两处，每株接种两片平展的子叶。接种后 25℃ 的温室内遮光，保湿不少于 24h，后转入白天 25℃，夜晚 18℃ 温室中正常管理，并经常用喷雾器向叶面喷水以促进发病。

**病情调查与分级标准：**

接种后 10d 调查发病情况，记录病叶数和病级。病级的分级标准如下，参见图 7。

发病级别	病情
0	无病症
1	产生坏死斑点，病斑不扩大
3	坏死斑发展慢，病斑面积占叶面积的 1/5 以下
5	病斑扩展较快，病斑面积占叶面积的 1/5~1/3
7	病斑连片，病斑面积占叶面积 1/3~2/3
9	病斑破裂穿孔，病斑面积占叶面积 2/3 以上

病情指数的计算公式为：

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

式中：  
 $DI$ —— 病情指数  
 $S_i$ —— 发病级别  
 $n_i$ —— 相对发病级别叶数  
 $N$ —— 调查总叶数

抗病鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数及下列标准，确定种质的细菌性角斑病抗性。

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) ( $DI < 20$ )       |
| 3 | 抗 (R) ( $20 \leq DI < 40$ ) |

- 5 中抗 (MR) ( $40 \leq DI < 60$ )
- 7 感 (S) ( $60 \leq DI < 80$ )
- 9 高感 (HS) ( $DI \geq 80$ )

注意事项:

筛选的病原菌株应具有代表性,致病力要强,接种菌液浓度和试验条件准确、一致;育苗基质要经高压蒸汽灭菌;钵钵和苗盘须要充分洗净;抗病和感病对照品种要合适;栽培管理要合理,幼苗生长茁壮、整齐一致。

### 8.5 霜霉病抗性

荞麦对霜霉病的抗性鉴定采用苗期人工接种鉴定法(参考方法)。

鉴定材料准备:

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3:1 比例混合均匀于 121℃ 下高压灭菌。

播种育苗 设合理的对照品种。供试种质经 5%次氯酸钠溶液消毒 10min,用清水冲洗,放入垫有两层滤纸的培养皿中,于恒温培养箱中 28℃ 催芽,营养钵育苗,在人工光照培养箱中培养。出苗前温度 25℃,无光照。出苗后白天 25℃,晚上 18℃,光照 16h 下生育,每钵留苗 1 株,每份种质重复 3 次,每重复 10 株苗。

接种液制备 从田间采集自然发病的并开始产生霜霉霉层的病叶,用清水冲洗其上的老孢子,叶柄处用湿棉球包裹,置于铺有两层湿滤纸的白瓷盘内,于室温 20~22℃ 条件下保湿 16h,促使新孢子囊的产生。取出病叶,用毛笔刷取叶背面新生的孢子囊,置于倒有无菌水的烧杯中,搅拌均匀后用血球计数板计数孢子囊数,接种浓度为  $5 \times 10^3$  个孢子囊/ml。

接种方法 采用点滴接种法,于子叶平展“二叶一心”时接种。用吸管吸取上述接种液,滴于心叶处,每株滴接 1 滴(约 0.04ml),接种后于 20~22℃ 的温室中遮光保湿不少于 24h,后将植株转入白天 25℃,夜晚 18℃ 温室中正常管理,并经常用喷雾器向叶面喷水以促进发病。

病情调查与分级标准:

接种后 10d 调查发病情况,记录病叶数和病级。病级分级标准如下:

发病级别	病情
0	无病症
1	接种叶出现轻微坏死斑,直径 < 0.5cm
3	坏死斑明显,直径 0.5~1.0cm

- 5 坏死斑面积占叶面积的 1/3 以下
- 7 坏死斑面积占叶面积 1/3~1/2
- 9 坏死斑面积占叶面积 2/3 以上以至干枯

病情指数的计算公式为：

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

式中：  $DI$  —— 病情指数

$S_i$  —— 发病级别

$n_i$  —— 相应发病级别的株数

$N$  —— 调查总叶数

抗病鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数及下列标准，确定种质的霜霉病抗性。

- 1 高抗 (HR) ( $DI < 10$ )
- 3 抗 (R) ( $10 \leq DI < 30$ )
- 5 中抗 (MR) ( $30 \leq DI < 50$ )
- 7 感 (S) ( $50 \leq DI < 70$ )
- 9 高感 (HS) ( $DI \geq 70$ )

必要时，计算相对病情指数，用以比较试验材料的抗病性。

注意事项：

筛选的病原菌株要有代表性，致病力要强；接种菌液浓度和试验条件准确、一致；育种基质要经高压蒸汽灭菌；苗钵和苗盘要充分洗净；抗病和感病对照品种要合适；栽培管理要合理，幼苗生长茁壮、整齐一致。

## 8.6 立枯病抗性

荞麦对立枯病的抗性鉴定采用芽期人工接种鉴定法（参考方法）。

鉴定材料准备：

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3: 1 比例混合均匀于 121℃ 下高压灭菌。

接种液制备 立枯病菌寄主范围较广，可截取罹病荞麦或其它寄主植株茎基 1cm 小段，保存接种于盛有 150ml PL 培养液的锥形瓶中，后置于 23℃ 摇床上，以 120rpm/min 培养 7d。培养液经两层纱布过滤，滤液置于离心机中以 4000rpm/min 离心 10min，倒去上清液，加适

量蒸馏水稀释后,用血球计数板测定孢子数,再加无菌水调至接种浓度为  $10^6$  个小孢子/ml,立即使用。

**催芽** 设合理对照品种。供试种质经 5%次氯酸钠溶液消毒 10min 后,用清水冲洗,放垫有两层滤纸的培养皿中,于恒温培养箱中  $28^{\circ}\text{C}$  催芽,待胚根萌动突出种皮时作播种用,每份种质重复 3 次,每重复 10 株苗。

**接种方法** 选胚根长度一致的种子 30 粒,放入 30ml 菌液中轻轻摇动,浸泡 20min 后沥除菌液播种,每个营养钵内播种 2 粒。后于  $22\sim 24^{\circ}\text{C}$  的温室内遮光保湿不低于 24h,出苗后将植株转入白天  $25^{\circ}\text{C}$ ,夜晚  $18^{\circ}\text{C}$  温室中正常管理。

**病情调查与分级标准:**

出苗后 20d 调查发病情况,记录病叶数和病级。病级分级标准如下:

发病级别	病情
0	茎基部无病斑,植株生长正常
1	茎基部病斑长 $< 3\text{mm}$
3	茎基部病斑长 $3\text{mm}\sim 5\text{mm}$
5	茎基部病斑长 $5\text{mm}\sim 7\text{mm}$
7	茎基部病斑长 $\geq 7\text{mm}$
9	植株死亡

病情指数的计算公式为:

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

式中:

$DI$ —— 病情指数

$S_i$ —— 发病级别

$n_i$  —— 相应发病级别的株数

$N$ —— 调查总叶数

抗病鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数及下列标准,确定种质的立枯病抗性。

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) ( $DI < 15$ )         |
| 3 | 抗 (R) ( $15 \leq DI < 35$ )   |
| 5 | 中抗 (MR) ( $35 \leq DI < 55$ ) |



7 感 (S) ( $55 \leq DI < 75$ )

9 高感 (HS) ( $DI \geq 75$ )

必要时, 计算相对病情指数, 用以比较试验材料的抗病性。

注意事项:

筛选的病原菌株要有代表性, 致病力要强; 接种菌液浓度和试验条件准确、一致; 育苗基质要经高压蒸汽灭菌; 钵钵和苗盘要充分洗净; 抗病和感病对照品种要合适; 栽培管理要合理, 幼苗生长茁壮、整齐一致。

### 8.7 花叶病毒病抗性

荞麦对 CMV 和 AMV 抗性鉴定采用苗期人工接种鉴定法 (参考方法)。

鉴定材料准备:

播种基质准备 将草炭和蛭石按 3: 1 比例混合均匀于  $121^{\circ}\text{C}$  下高压灭菌。

播种育苗 设合理对照品种。供试种质经 10%次氯酸钠溶液消毒 20min 后, 用清水冲洗, 放垫有两层滤纸的培养皿中, 于恒温培养箱中  $28^{\circ}\text{C}$  催芽, 每一含基质的塑料钵中播种 2 粒, 出苗后留苗 1 株。在日光温室里育苗, 室温  $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。每份参试种质重复 3 次, 每一重复 10 株苗。

毒源准备 接种毒源为危害荞麦的 CMV 或 AMV (也可选用在“心叶烟”上繁殖的 CMV 重花叶株系病毒), 温度  $20 \sim 25^{\circ}\text{C}$ , 自然光照, 约 9~11d, 采摘发病叶片, 加 5 倍于鲜病叶重量的 0.01mol/L 磷酸缓冲液 (pH7.0), 捣碎后双层纱布过滤。滤液立即用于接种。

接种方法 当幼苗长至“四叶一心”时, 在叶面喷少量 600 目金刚砂, 用喷枪或人工磨擦接种。喷枪的接种压为  $2.1 \sim 2.5\text{kg}/\text{cm}^2$ , 喷枪嘴距叶片表面 2~3cm。接种 2 次, 间隔 2~3d。接种后置于室温  $22 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 、自然光照的温室内培养。

病情调查与分级标准:

接种后 14~18d 调查发病情况, 记录病株数和病级。病级分级标准如下:

发病级别	病情
0	无任何症状
1	心叶明脉或少数嫩叶花叶
3	中上部叶片花叶
5	多数叶片花叶, 少数叶片变形或明显皱缩, 植株轻度矮化
7	多数叶片重花叶, 部分叶片畸形, 变细长, 植株明显矮化

9 重花叶且明显畸形、蕨叶，植株显病矮化，甚至枯死

病情指数的计算公式为：

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

式中：  $DI$ —— 病情指数

$S_i$ —— 发病级别

$n_i$  —— 相对发病级别的株数

$N$ —— 调查总株数

抗病鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据病情指数及下列标准，确定种质的花叶病毒病抗性。

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | 高抗 (HR) ( $DI < 5$ )          |
| 3 | 抗 (R) ( $5 \leq DI < 20$ )    |
| 5 | 中抗 (MR) ( $20 \leq DI < 40$ ) |
| 7 | 感 (S) ( $40 \leq DI < 60$ )   |
| 9 | 高感 (HS) ( $DI \geq 60$ )      |

必要时，计算相对病情指数，用以比较试验材料的抗病性。

注意事项：

筛选的病株系要有代表性，致病力要强；苗期鉴定应严格控制苗龄、生长势、接种菌液浓度和试验条件准确和一致；育种基质要经高压蒸汽灭菌；抗病和感病对照品种要合适；栽培管理要合理，幼苗生长茁壮、整齐一致。

## 9 其他特征特性

### 9.1 用途

荞麦的用途主要分为两类。

- |   |    |
|---|----|
| 1 | 粮用 |
| 2 | 菜用 |

### 9.2 核型

采用细胞学方法对染色体的数目、大小、形态结构进行鉴定。以核型公式表示。

### 9.3 分子标记

对进行过重要性状分子标记的荞麦种质，记录分子标记方法、所用引物、特征带的分子大小或序列及所标记的性状和连锁距离。

### 9.4 备注

荞麦种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。

