

燕麦种质资源数据质量控制规范

1 范围

本规范规定了燕麦种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。
本规范适用于燕麦种质资源的整理、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/T 3543-1995 农作物种子检验规程

GB 5519-88 粮食、油料检验 千粒重的测定法

GB 2905-82 谷类、豆类作物种子粗蛋白质测定方法（半微量凯氏定氮法）

GB 2906-82 谷类、油料作物种子粗脂肪测定方法

GB 5006-85 谷物籽粒粗淀粉测定方法

GB 5498-85 粮食、油料检验 容重测定法

GB7649-1987 谷物籽粒氨基酸测定的前处理方法

GB/T 19557.2-2004 小麦新品种 DUS 测定指南

GB/T 3543.4-1995 农作物种子检验规程 发芽试验

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、土壤和农业环境条件应能够满足燕麦种质资源的正常生育及其性状的正常表达。

3.1.2 田间设计

试验应选择土质和肥力一致的平坦地块，地力中等，具备灌溉条件。

① 行长和行距

行距 30cm，行长 2m 双行或行长 6m 单行。播种量为 70 粒/m，稀条播。

② 对照品种和保护行设置

根据观测的项目种植相应的对照品种，一般每隔 20 行种 2 行对照。在每个小区的两端和试验地的四周种植 2~4 行保护行。

3.1.3 田间管理

试验地的栽培措施与当地大田生产基本相同。施肥、灌水要一致，及时中耕除草，防治病虫害。

3.2 数据采集

形态特征和生物学特性试验原始数据的采集应在燕麦种质资源正常生育情况下进行，如遇天灾人祸，导致试验材料不能正常生育时，应重新进行观测试验和采集数据。

3.3 试验数据统计分析和校验

每份种质资源形态特征和生物学特性试验必须具有 2 年以上的观测原始数据，计算每份种质资源各性状的平均值，即为该种质资源的各性状值。有的性状要与对照品种相比较而给出性状值。

4 基本信息

4.1 全国统一编号

燕麦种质资源的全国统一编号在全国具有惟一性，它由 ZY 加 6 位顺序号组成，如 ZY000888。其中 ZY 是中国燕麦简称中燕两字汉语拼音的首字母，6 位顺序号为 000001—999999，代表各份燕麦种质资源的编号。

4.2 种质库编号

燕麦种质资源的库编号由 IIF 加 5 位顺序号组成，IIF 代表燕麦种质资源，5 位顺序号为 00001—99999，代表各份燕麦种质资源具体编号。只有入国家农作物种质资源长期库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

燕麦种质资源从国外引进时赋予的编号。由引进年份加 4 位顺序号组成，顺序号为 0001—9999，如 20010028，表示 2001 年引进的第 28 份种质资源。每份引进种质资源具有惟一的引种号。

4.4 采集号

在野外考察收集中，采集者赋予采集的每份燕麦种质资源的编号，一般由年份加省份代码加顺序号组成，顺序号为 001—999 或 0001—9999。如 1992140288，即为 1998 年在山西省采集的第 288 号。

4.5 种质名称

国内燕麦种质资源的正式名称，或国外引进种质的中文译名，如果有多个名称，可放在英文括号内，用英文逗号分开，如种质名称 1（种质名称 2，种质名称 3）；国外引进种质资源尚未译成中文名称的，可以填写外文名称。

4.6 种质外文名

国外引进燕麦种质资源的外文名称，外文名称应注意大小写和空格；国内燕麦种质资源对外交流用的汉语拼音名称，如小莠麦的汉语拼音为 Xiao You Mai，每一个汉字的拼音首字母均应大写。

4.7 科名

科名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如燕麦属于禾本科，拉丁文为 Graminaceae。应写成 Graminaceae(禾本科)。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，如燕麦属于燕麦属，拉丁名为 *Avena* L.。应写成 *Avena* L.（燕麦属）。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 *Avena sativa* L.（普通燕麦）；*Avena nuda* L.或 *Avena sativa* var. *nuda*（莠麦，裸燕麦）。如没有中文名，直接填写拉丁名。

4.10 原产国

燕麦种质资源的原产国家、地区名称或国际组织名称。国家和地区名称遵照 ISO3166 和 GB/T2659。如某国家名称已不存在，应在原国家名称前加原字，如原苏联、原南斯拉夫等。国际组织名称一般用该组织外文名的缩写，如国际玉米小麦改良中心的缩写为 CIMMYT。

4.11 原产省

国内燕麦种质资源的原产省（市、区）的名称，如河南、西藏、北京，省份名称遵照 GB/T2260。国外引进的燕麦种质资源的原产省用原产国家一级行政区的名称。

4.12 原产地

国内燕麦种质资源的原产县、乡、村的名称，如昔阳县大寨。县份名称遵照 GB/T2260。

4.13 海拔

燕麦种质资源原产地或试验地的海拔高度。单位为 m。

4.14 经度

燕麦种质资源原产地（或试验地）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，如 12131，代表东经 121° 31′（或者 121° 31′E）；西经为负值，如 -12131，代表西经 121° 31′（或 121° 31′W）。

4.15 纬度

燕麦种质资源原产地（或试验地）的纬度，单位为度和分。格式以 DDFF 表示，其中 DD 为度，FF 为分。北纬为正值，如 2515，代表北纬 25° 15′（或 25° 15′N）；南纬为负值，如 -2515，代表南纬 25° 15′（或 25° 15′S）。

4.16 来源地

国外引进燕麦种质资源的来源国家、地区名称或国际组织名称，遵照 ISO3166；国内种质资源的来源省、县名称，遵照 GB/T2260。

4.17 保存单位

燕麦种质资源提交国家农作物种质资源长期库前的原保存单位名称。单位名称要写全称，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

燕麦种质资源原保存单位赋予每份燕麦种质资源的编号。此编号在原保存单位具有唯一性。

4.19 系谱

燕麦选育品种（系）的亲缘关系。如雁红 10 号的系谱为华北 2 号/三分三。

4.20 选育单位

燕麦选育品种（系）的选育单位（或个人）名称。单位名称应写全称，如河北省张家口市坝上农业科学研究所。

4. 21 育成年份

燕麦选育品种（系）培育成功的年份。如“1978”，“2003”等。

4. 22 选育方法

燕麦选育品种（系）的育种方法。如系统选育、杂交育种、诱变育种等。

4. 23 种质类型

保存的燕麦种质资源的类型。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

燕麦种质资源的图像文件名，图像格式为.jpg。图像文件名由全国统一编号加半连号“-”加序号和.jpg 组成，如果一份种质资源有两个以上图像文件，图像文件名之间用英文分号分开，如 ZY000213-1.jpg；ZY000213-2.jpg。图像对象主要是植株、穗、颖果等。图像要清晰，对象要突出。

4. 25 观测地点

燕麦种质资源形态特征和生物学特性观测地点的名称。记录到省和县名，如河北张北，内蒙古武川。

5 形态特征和生物学特性

5. 1 播种期

为了燕麦种质资源的田间试验和繁种更新而播种的日期。播种期以年月日表示，格式为 YYYYMMDD，如 19950515 代表播种期为 1995 年 5 月 15 日。

5. 2 出苗期

燕麦播种后全小区有 50% 的芽鞘露出地面 1cm 的日期，以年月日表示，格式为 YYYYMMDD，如 19950614 代表出苗期为 1995 年 6 月 14 日。

5. 3 冬春性

根据燕麦种质资源幼苗春化所需低温程度和时间长短，将燕麦种质资源分为冬性、半冬性、春性等类型。目前，中国已有的燕麦种质资源仅有两种类型。根据下列标准确定种质的冬春性。

- 1 春性 在北方燕麦产区春、夏播和南方燕麦产区秋播均能正常生育成熟。
- 2 半冬性 在南方燕麦产区秋播正常成熟；在北方燕麦产区春播成熟晚、夏播不能正常抽穗或成熟不正常，籽粒相当瘪瘦。

5. 4 幼苗习性

在燕麦种质资源幼苗分蘖盛期，观测试验小区全区幼苗，目测和量角器相结合，测量幼苗分蘖和叶片与垂直方向的角度。单位为度，精确至整数位。根据所测角度大小与燕麦种质资源幼苗习性模式图相结合，确定种质幼苗生长习性。

- 1 直立 （与垂直方向的角度 $<15^{\circ}$ ）
- 2 半匍匐 （与垂直方向的角度为 $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ）
- 3 匍匐 （与垂直方向的角度 $>60^{\circ}$ ）

5.5 幼苗颜色

在幼苗分蘖期，目测全小区幼苗的颜色，按照最大相似原则，确定种质幼苗颜色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿

上述没有列出的幼苗颜色，需另外给予详细的描述和说明。

5.6 有效分蘖

在燕麦种质资源成熟期，随机取 10 株，目测每株的有效分蘖数，取 10 株有效分蘖数的平均值，即为该种质资源的有效分蘖数。单位为个，精确到 0.1 个。

5.7 旗叶长度

在燕麦乳熟期，随机取 10 个主茎旗叶，用尺子测量每个旗叶叶片基部至叶尖的长度，取 10 个旗叶长度的平均值，即为该种质资源的旗叶长度。单位为 cm，精确至 0.1cm。

5.8 旗叶宽度

在燕麦乳熟期，随机取 10 个主茎旗叶，用尺子测量每个旗叶叶片的最宽处的宽度，取 10 个旗叶宽度的平均值，即为该种质资源的旗叶宽度。单位为 cm，精确至 0.1cm。

5.9 旗叶角度

在燕麦乳熟期，随机取 10 个主茎，测量其旗叶与茎秆夹角的角度，取 10 个旗叶角度的平均值，即为该种质资源的旗叶角度。单位为度。根据所测旗叶与茎秆夹角的角度大小和下列说明，参照旗叶角度模式图，确定种质的旗叶角度。

- 1 锐角 （ $<90^{\circ}$ ）
- 2 中等 （大约 90° ）
- 3 钝角 （ $>90^{\circ}$ ）

5.10 旗叶硬度

在燕麦的乳熟期，以试验小区植株为观测对象，目测旗叶叶片是否弯曲和弯曲程度。比较硬的旗叶不弯曲，软的旗叶弯曲，以此为据，并参照下列说明和旗叶硬度模式图，评价种质旗叶硬度类型。

- 1 弯 （叶片弯曲）
- 2 稍弯 （叶片稍弯曲）
- 3 挺直 （叶片挺直）

5.11 叶鞘茸毛

在燕麦抽穗期，以试验小区植株为观测对象，目测叶鞘是否有茸毛和有茸毛的多少。根据叶鞘茸毛有无和有茸毛的多少以及与对照材料的比较，确定种质叶鞘茸毛状态。

- 0 无 (叶鞘无茸毛)
- 1 少 (叶鞘有稀疏茸毛)
- 2 中 (叶鞘有较多茸毛)
- 3 多 (叶鞘有稠密茸毛)

5.12 叶缘茸毛

在燕麦抽穗期，以试验小区植株为观测对象，目测叶缘是否有茸毛和有茸毛的多少。根据叶缘有无茸毛和有茸毛的多少以及与对照材料的比较，确定种质叶缘茸毛的状态。

- 0 无 (叶缘无茸毛)
- 1 少 (叶缘有稀疏茸毛)
- 2 中 (叶缘有较多茸毛)
- 3 多 (叶缘有稠密茸毛)

5.13 分蘖期

观测对象为燕麦种质资源试验小区植株，目测植株分蘖情况，当全小区 50% 植株长出分蘖的日期，即为该种质资源的分蘖期。以年月日表示，格式为 YYYYMMDD，如 19950630，即代表分蘖期为 1995 年 6 月 30 日。

5.14 拔节期

观测对象为燕麦种质资源试验小区植株，目测和手摸植株拔节情况，当全小区 50% 植株的第一节间伸出地面 1.5cm 左右的日期，即为该种质的拔节期。以年月日表示，格式为 YYYYMMDD，如 19950715，即代表拔节期为 1995 年 7 月 15 日。

5.15 抽穗期

观测对象为燕麦种质资源试验小区植株，目测植株抽穗情况，当全小区 50% 植株穗子的顶部小穗抽出叶鞘时的日期，即为该种质资源的抽穗期。以年月日表示，格式为 YYYYMMDD，如 19950715，即代表抽穗期为 1995 年 7 月 15 日。

5.16 成熟期

观测对象为燕麦种质资源试验小区植株，目测植株成熟情况，当全小区 80% 植株穗子枯黄，其籽粒进入蜡熟时的日期，即为该种质资源的成熟期。以年月日表示，格式为 YYYYMMDD，如 19950908，即代表成熟期为 1995 年 9 月 8 日。

5.17 熟性

以当地燕麦的中熟品种为对照，比较燕麦种质资源成熟的早晚。根据较对照品种成熟早或晚的天数，确定参试种质资源的熟性类型。

- 1 特早熟 (比对照品种早熟 5d 以上)
- 2 早熟 (比对照品种早熟 3~5d)
- 3 中熟 (与对照品种成熟期相当)
- 4 晚熟 (比对照品种晚熟 3~5d)
- 5 特晚熟 (比对照品种晚熟 5d 以上)

5.18 生育期

燕麦种质资源从播种期至成熟期所历天数。单位为 d。如 5 月 15 日播种，9 月 8 日成熟，共经 116d，即该种质资源的生育期为 116d。

5. 19 株高

燕麦种质资源成熟时，用尺子测量试验小区内 10 株的高度，测量是从植株主茎的地表面（或分蘖节）至穗顶部（不含芒），取 10 株的平均值，即为该种质资源的株高。单位为 cm，精确至 0.1cm。

5. 20 茎粗度

在燕麦成熟期，用卡（游标）尺测量试验小区内 10 株主茎地上第二节间中部的粗度，取 10 株的平均值，即为该种质资源的茎粗度。单位为 cm，精确至 0.1cm。

根据测量结果，确定燕麦种质资源茎粗度类型。

- 1 细 (<0.3cm)
- 2 中等 (0.3~0.4cm)
- 3 粗 (>0.4cm)

5. 21 茎节茸毛

在燕麦抽穗期，以试验小区植株为观测对象，目测茎节有无茸毛和有茸毛的多少。以此为据及下列说明，确定种质茎节茸毛的状态。

- 0 无（茎节无茸毛）
- 1 少（茎节有稀疏茸毛）
- 2 中（茎节有较多茸毛）
- 3 多（茎节有浓密茸毛）

5. 22 茎叶蜡质

在燕麦抽穗至乳熟期，以试验小区植株为观测对象，目测茎秆和叶子上是否有蜡粉和有蜡粉多少。根据观测结果及下列说明，确定种质茎叶蜡质。

- 0 无（茎秆和叶子上无蜡粉）
- 1 少（茎秆和叶子上有较少蜡粉）
- 2 多（茎秆和叶子上蜡粉很多）

5. 23 茎秆颜色

在燕麦蜡熟期，以试验小区植株为观测对象，目测茎秆的颜色，按照最大相似原则，确定种质茎秆颜色。

- 1 黄
- 2 紫

5. 24 茎节数

在燕麦抽穗期后，在试验小区内随机取 10 个主茎，计数每个主茎的节数，取 10 个主茎的平均值，即为该种质的茎节数。单位为节。

5. 25 穗下茎长度

在燕麦乳熟期后，在试验小区内随机取 10 个主茎，用直尺测量穗下茎间的长度，取 10 个主茎的平均值，即为该种质的穗下茎长度。单位为 cm，精确至 0.1cm。

5. 26 穗长

在燕麦成熟期，用尺子测量试验小区内 10 个主穗的长度，测量是从穗基部第一个轮层至顶部小穗（不含芒），取 10 个主穗长度的平均值，即为该种质资源的穗长。单位为 cm，

精确至 0.1cm。

5. 27 穗色

在燕麦成熟期，目测试验小区穗子的颜色，按照最大相似原则，确定种质的穗色。

- 1 白
- 2 黄
- 3 褐

5. 28 穗型

在燕麦成熟期，目测试验小区内燕麦主穗的形状。根据观测结果，与燕麦种质资源穗型模式图结合，确定种质穗子形状的类型。

- 1 侧紧
- 2 侧散
- 3 周紧
- 4 周散

5. 29 小穗形

在燕麦成熟期，目测试验小区内燕麦小穗的形状。根据观测结果，与燕麦种质资源小穗形模式图结合，确定种质小穗的形状。

- 1 纺锤形
- 2 串铃形
- 3 鞭炮形

5. 30 穗直立性

在燕麦成熟期，以试验小区植株为观测对象，目测和量角器相结合，测量穗子与垂直方向的角度。单位为度。根据所测结果及下列标准，确定种质穗子的直立性。

- 1 直立 （穗子与垂直方向角度 $<15^{\circ}$ ）
- 2 半直立 （穗子与垂直方向角度 $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ）
- 3 下垂 （穗子与垂直方向角度 $>60^{\circ}$ ）

5. 31 小穗直立性

在燕麦成熟期，以试验小区植株为观测对象，目测和量角器相结合，测量小穗与垂直方向的角度。单位为度。根据测量的结果及下列标准，确定种质小穗的直立性。

- 1 直立 （小穗与垂直方向角度 $<15^{\circ}$ ）
- 2 半直立 （小穗与垂直方向角度 $15^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ）
- 3 下垂 （小穗与垂直方向角度 $>60^{\circ}$ ）

5. 32 主穗小穗数

在燕麦成熟期，从试验小区随机取 10 个主穗，目测计数每个主穗的小穗数，取 10 个主穗的平均值，即为该种质资源主穗小穗数。单位为个，精确至 0.01 个。

5. 33 不育小穗数

在燕麦种质资源成熟期，从试验小区内随机取 10 个主穗，计数每穗不育小穗数，取 10 个主穗不育小穗数的平均值，即为该种质的不育小穗数。单位为个，精确至 0.1 个。

5. 34 小穗粒数

在燕麦种质资源成熟期，从试验小区内随机取 10 个主穗，计数每穗小穗数，然后脱粒并计数籽粒数，计算每小穗结实粒数，取 10 个主穗的平均值，即为该种质的小穗粒数。单位为粒，精确至 0.1 粒。

5. 35 穗轮层数

在燕麦成熟期，从试验小区随机取 10 个主穗，目测计数每个主穗的轮生分枝的层数（见穗轮层数模式图），取 10 个主穗的平均值，即为该种质资源的穗轮层数。单位为层，精确至 0.1 层。

5. 36 芒性

在燕麦成熟期，以试验小区植株为观测对象，目测和使用尺子相结合，观测穗上部小穗是否有芒和测量芒的长短。单位为 cm。根据观测和测量结果及下列标准，确定种质芒的有无和强弱。

- 0 无
- 1 弱 （芒长 \leq 2cm）
- 2 强 （芒长 $>$ 2cm）

5. 37 芒型

在燕麦成熟期，以试验小区植株为观测对象，目测有芒种质资源芒形状。根据观测结果及下列说明和芒型模式图，确定种质芒的类型。

- 1 挺直 （芒挺直形）
- 2 弯曲 （芒似膝盖弯曲形）

5. 38 芒色

在燕麦成熟期，以试验小区植株为观测对象，目测有芒种质资源芒的颜色。按照最大相似原则，确定种质芒色。

- 1 白
- 2 黑

上述没有列出的芒色，需另外给予详细描述和说明。

5. 39 主穗粒重

在燕麦成熟期，从试验小区随机取 10 个主穗，待风干后分别脱粒。籽粒充分干燥后，用天平逐穗称重，取 10 个主穗籽粒重量的平均值，即为该种质资源的主穗粒重。单位为 g，精确至 0.1g。

5. 40 单株粒重

在燕麦成熟期，从试验小区随机取 10 株，待风干后分别脱粒。籽粒充分干燥后，用天平逐株称重，取 10 株籽粒重量的平均值，即为该种质资源的单株粒重。单位为 g，精确至 0.1g。

5. 41 籽粒皮裸性

在燕麦成熟期，以试验小区植株为观测对象，用手搓揉籽粒并目测籽粒是否带皮（稃）。内外稃紧贴籽粒，难以去掉的为带皮；内外稃不紧贴籽粒，容易去掉的为裸粒。根据观测结果和籽粒皮裸性模式图，确定种质的籽粒皮裸性。

- 1 带皮

2 裸粒

5. 42 内稃色

在燕麦成熟期，以裸粒燕麦种质资源试验小区植株为观测对象，目测籽粒内稃的颜色。按照最大相似原则，确定种质内稃色。

- 1 白
- 2 黄
- 3 褐
- 4 黑

上述没有列出的内稃颜色，需另外给予详细描述和说明。

5. 43 外稃色

在燕麦成熟期，以裸粒燕麦种质资源试验小区植株为观测对象，目测籽粒外稃的颜色。按照最大相似原则，确定种质外稃色。

- 1 白
- 2 黄
- 3 褐
- 4 黑

上述没有列出的外稃颜色，需另外给予详细描述和说明。

5. 44 籽粒形状

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象，目测籽粒的形状。根据观测结果，结合燕麦种质资源籽粒形状模式图，确定种质籽粒的形状。

- 1 长筒形
- 2 纺锤形
- 3 椭圆形
- 4 卵形

5. 45 籽粒颜色

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象，目测籽粒的颜色。根据最大相似原则，确定种质籽粒颜色。

- 1 白
- 2 黄
- 3 红
- 4 褐
- 5 黑

上述没有列出的籽粒颜色，需另外给予详细描述和说明。

5. 46 籽粒茸毛

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象，目测籽粒上部是否有茸毛和茸毛多少。根据观测结果及下列说明，确定种质籽粒茸毛类型。

- 0 无 （光滑无茸毛）
- 1 少 （有稀疏茸毛）
- 2 中 （有较多茸毛）
- 3 多 （有浓密茸毛）

5.47 千粒重

燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象。具体操作按 GB5519-88（粮食和油料千粒重的测定法）的规定进行。数两份 1000 粒，分别用天平称重，两者重量之差不超过 0.5g，取平均值，即为种质的千粒重。如果超过 0.5g，则再数第三份 1000 粒，同样称其重量，取三份之中重量之差不超过 0.5g 的两份的平均值，即为种质的千粒重。单位为 g，精确至 0.1g。

5.48 籽粒饱满度

正常成熟燕麦种质资源籽粒自然干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象，随机取 100~200 粒，目测籽粒的充实度。根据观测结果及下列说明，评价种质籽粒饱满度。

- 1 不饱满 （籽粒皮凹陷不平或瘪瘦）
- 2 中等 （籽粒皮无凹陷，但充实度不够）
- 3 饱满 （籽粒皮光滑，充实度很好）

5.49 落粒性

在燕麦种质资源成熟期，以试验小区植株为观测对象，目测落粒程度。根据观测结果及下列说明，确定种质的落粒性。

- 1 口松 （成熟期间遇风或过迟收割落粒较重）
- 2 中等 （成熟期间不易落粒，遇风落粒较少）
- 3 口紧 （成熟期间遇风不落粒）

6 品质特性

6.1 籽粒皮壳率

燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以皮燕麦种质资源试验小区植株的籽粒为观测对象，随机取两份 200~300 粒，分别用天平称重记录后，放入盛有清水的培养皿中浸泡 72 小时左右，用镊子剥下籽粒稃壳，将剥下的稃壳烘干后称重，计算稃壳占籽粒重量的比率，以百分比（%）表示，精确至 0.01%。取两份样品的平均值，即为该种质资源的籽粒皮壳率。

6.2 容重

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象，随机取 1000g。遵照 GB5498（粮食、油料检验 容重测定法）的规定操作。单位为 g/L。

6.3 淀粉含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象，遵照 GB5006（谷物籽粒粗淀粉测定法）的规定操作。以干基和百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.4 蛋白质含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象。遵照 GB2905（谷类、豆类作物种子粗蛋白质测定法（半微量凯氏定氮法）的规定操作。以干基和百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.5 天冬氨酸含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然风干时，以试验小区植株的籽粒为观测对象。遵照 GB7649-1987（谷物籽粒氨基酸测定的前处理方法）的规定操作。以天冬氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.6 苏氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以苏氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.7 丝氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以丝氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.8 谷氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以谷氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.9 甘氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以甘氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.10 丙氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以丙氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.11 胱氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以胱氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.12 缬氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以缬氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.13 蛋氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以蛋氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.14 异亮氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以异亮氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6.15 亮氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以亮氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 16 酪氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以酪氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 17 苯丙氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以苯丙氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 18 赖氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以赖氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 19 组氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以组氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 20 精氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以精氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 21 脯氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以脯氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 22 色氨酸含量

观测的时期、对象，采用的鉴定方法同 6.5。以色氨酸占籽粒蛋白质的百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 23 脂肪含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象。遵照 GB2906（谷类、油料作物种子粗脂肪测定方法）的规定操作。以干基和百分比（%）表示，精确至 0.01%。

6. 24 亚油酸含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后，待籽粒自然充分干燥时，以试验小区植株的籽粒为观测对象。采用气谱法测定亚油酸含量（参考方法）以亚油酸占脂肪酸总量的百分比（%）表示，精确至 0.01%。具体操作如下：

样品制备

取纯净的燕麦籽粒，按四分法缩分。取不少于 20g 的样品用粉碎机磨碎，使 95% 的样品能过 0.42mm（40 目）筛，盛入磨口玻璃瓶中，存于阴凉处备用。

测定步骤

甲酯制备：称取样品 0.5~1.0g 放入 10ml 磨口玻璃试管中，加萃取剂 1~2ml 使样品淹没，加塞密闭浸泡过夜。加入与萃取剂等量的 0.4mol/L 氢氧化钾甲醇溶液，振摇 5min 左右。再加入水使有机相升至试管上部，吸取上部清液作气谱分析。

色谱分析：

仪器操作条件：检测器及进样品口温度 270℃；色谱炉温度 200℃左右；色谱柱为 2m×

0.3 ϕ 不锈钢柱, 内装 DEGS 8%涂层的 80~100 目酸洗硅烷化白色担体; 载气 N_2 流速 50ml/min 左右; 气谱仪带有数据处理装置或积分仪。

注入样品与分析: 在上述仪器分析条件及选用灵敏度条件下, 待记录仪的基线完全稳定后, 用微量注射器吸取 1 μ l 左右样品, 注入仪器进样口进行分析。各色谱峰无论大小, 均可自动计算出峰面积。所有色谱峰出完, 记录笔回复到基线后, 进行下一个样品分析。全部样品测完后, 取下图纸计算任一脂肪酸占总脂肪酸的百分含量。

结果表述: 可依据色谱峰在图纸上的相对位置作定性鉴定。各色谱条件不变, 则各组分的保留时间亦不变。归一化法定计算的公式如下:

$$W_i = A_i \div \sum A_i \times 100\%$$

式中: W_i ——某一脂肪酸组分含量 (%)

A_i ——某一脂肪酸组分的色谱峰面积

同一样品两次重复测定结果, 以亚油酸含量为例, 相对偏差应 $\leq 5\%$ 。

6.25 亚麻酸含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后, 待籽粒自然风干时, 以试验小区植株籽粒为观测对象, 采用气谱法测定亚麻酸含量 (参考方法), 以亚麻酸占脂肪酸总量的百分比 (%) 表示, 精确至 0.01%。具体操作同 6.24。

6.26 棕榈酸含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后, 待籽粒自然风干时, 以试验小区植株籽粒为观测对象, 采用气谱法测定棕榈酸含量 (参考方法), 以棕榈酸占脂肪酸总量的百分比 (%) 表示, 精确至 0.01%。具体操作同 6.24。

6.27 β -葡聚糖含量

在燕麦正常成熟收割脱粒后, 待籽粒自然充分干燥时, 以试验小区植株的籽粒为观测对象, 随机取 20g。参照“燕麦、大麦中 β -葡聚糖的酶法测定”的方法进行, 以百分比 (%) 表示, 精确至 0.01%。具体操作如下:

①试剂配制

葡萄糖显色溶液 (葡萄糖氧化酶/过氧化物酶试剂-GOPOD):

将 6.8g 磷酸二氢钾, 2.1g 氢氧化钠, 1.5g 对羟基苯甲酸溶于 800ml 水中, 调整 pH 为 7.4, 然后加入 0.2g 叠氮钠, 80mg 4-氨基非那宗, 12000 单位的葡萄糖氧化酶和 650 单位的过氧化物酶, 全部溶解后, 稀释至 1L, 在 4 $^{\circ}$ C 下保存。

葡萄糖工作标准液:

分别量取 1, 2, 3, 4ml 2.5mg/ml 的葡萄糖水溶液于 25ml 容量瓶中, 用水充至刻度, 这时工作标准液的浓度分别为 40、80、120 和 160 (μ g/0.4ml)。

②纤维酸的纯化

将 0.4g 纤维酶 (美国 Sigma C901) 和 10ml 0.05mol/L 醋酸钠缓冲液 (pH=4.0) 放入试管内搅匀, 以 4000r/min 转速下离心 10min, 随后在 70 $^{\circ}$ C 水浴加热 1h, 取出放在冰浴中冷却 2min。然后, 将其放入透析袋中在 4 $^{\circ}$ C 下兑 2L 0.05mol/L 醋酸钠缓冲液 (pH=4.0) 透析 16h, 在 4000r/min 转速下离心 10min, 滤液在低温下保存。

③样品处理

将燕麦籽粒样品粉碎，过 0.5mm 筛。在 25ml 具塞刻度试管内称入 200mg 样品，用 0.4ml 50%酒精润湿，加入 10ml 1mol/L NaOH 溶液混匀。在 20℃下放置 16h 后，用 1mol/L HCl 溶液中和至中性，转移至 50ml 容量瓶中，并用水稀释至刻度，在高于 4000r/min 转速下离心。

④葡萄糖转化及显色测定

取 8 个 10ml 具塞刻度试管。在 2 个内各加入 0.4ml 样品滤液，对其中 1 个加入 0.2ml 经纯化的纤维酶溶液，用作样品分析，对其中另 1 个加入 0.2ml 0.05mol/L 醋酸钠缓冲液 (pH=4.0)，用作空白测定；在第 3 个内加入 0.4ml 水和 0.2ml 纤维酶液，用于酶空白测定。在这 3 个管内分别加入 0.4ml 0.05mol/L 琥珀酸钠缓冲液，摇匀后置 40℃水浴 3h。在第 4 个管内加入 0.4ml 水作试剂空白；在第 5、6、7、8 个管内依次加入 0.4ml 葡萄糖工作标准液。随后在这 5 个管内各加入 0.2ml 0.05mol/L 醋酸钠缓冲液和 0.4ml 0.05mol/L 琥珀酸钠缓冲液。然后在上述 8 个试管内各加入 5ml GPOD 显色液，并置 40℃水浴 40min，取出放在暗处 10min 后，在分光光度计 510nm 处测定吸光度。

⑤β-葡聚糖含量的计算

$$\beta\text{-葡聚糖含量}(\%, \text{干基}) = C \times 50 \times 2.5 \times 100 \times 0.9 \times 100 / (W \times 1000) / (100 - H) = C \times 1125 / (W \times (100 - H))$$

注：C 为样品吸光度测定值对应的葡萄糖浓度减去样品空白吸光度和酶空白吸光度对应的葡萄糖浓度的差值；W 为样品重量 (mg)；0.9 为葡萄糖转化为葡聚糖的转换因子；H 为水分百分含量。

7 抗逆性

7.1 抗倒伏性

在燕麦抽穗至成熟阶段，遇大风、雨后，以试验小区植株为观测对象。参照 GB/T19557.2-2004(小麦新品种 DUS 测定指南)中抗倒伏鉴定的方法，目测和量角器相结合，观测全小区植株是否倒伏和倒伏恢复后植株倾斜的角度。根据观测结果和下列分级标准，确定种质资源抗倒伏性的级别。

- 3 抗 (植株倾斜度 < 15°)
- 5 中抗 (植株倾斜度 15~45°)
- 7 不抗 (植株倾斜度 ≥ 45°)

7.2 苗期抗旱性

燕麦种质资源苗期抗旱性鉴定，采用两次干旱胁迫—复水法(参照“小麦抗旱性鉴定评价技术规范”)。具体操作如下：

①鉴定设计及幼苗培养

设三次重复，每个重复 50 株苗，塑料箱中栽培。塑料箱体积长 60cm×宽 40cm×高 15cm，箱中装入 10cm 厚的中等肥力的壤土，灌水至田间持水量的 85%±5%，播种后覆土 2cm。在 20℃左右的条件下培养。

②第一次干旱胁迫—复水处理

待幼苗长至三叶期停止供水，开始进行干旱胁迫。当土壤含水量降至田间持水量的

20%~15%时复水，复水达到田间持水量的 80%±5%。复水 120h 调查幼苗存活数，以叶片转呈鲜绿色者为存活苗。

③第二次干旱胁迫—复水处理

当第一次复水后，土壤含水量降至田间持水量的 20%~15%时，实施第二次复水，使土壤水分达到田间持水量的 80%±5%。复水 120h 调查幼苗存活数，以叶片转呈鲜绿色者为存活苗。

④幼苗干旱存活率的实测值

计算幼苗干旱存活率实测值的公式如下：

$$DS = (DS_1 + DS_2) \cdot 2^{-1}$$

$$= (X_{-DS1} \cdot X_{-TT} \cdot 100 + X_{-DS2} \cdot X_{-TT} \cdot 100) \cdot 2^{-1}$$

式中：

DS ——干旱存活率实测值

DS_1 ——第一次干旱存活率

DS_2 ——第二次干旱存活率

X_{-TT} ——第一次干旱前三次重复总苗数的平均值

X_{-DS1} ——第一次复水后三次重复存活苗数的平均值

X_{-DS2} ——第二次复水后三次重复存活苗数的平均值

⑤幼苗干旱存活率的校正值

计算幼苗干旱存活率的校正值（即多次幼苗干旱存活率实验结果的平均值），应首先计算幼苗干旱存活率实测值的偏差，计算公式为：

$$ADS_E = (ADS - ADS_A) \cdot ADA_A^{-1}$$

式中： ADS_E ——校正种质干旱存活率实测值的偏差

ADS ——校正种质干旱存活率的实测值

ADS_A ——鉴定种质干旱存活率的校正值

DS ——鉴定种质干旱存活率的实测值

根据幼苗干旱存活率实测值的偏差（即校正种质本次实测值与校正值偏差的百分率），以下列公式计算幼苗干旱存活率的校正值。

$$AS_A = DS - ADS_A \cdot ADS_E$$

式中： ADS_E ——校正种质干旱存活率实测值的偏差

ADS ——校正种质干旱存活率的实测值

ADS_A ——鉴定种质干旱存活率的校正值

DS ——鉴定种质干旱存活率的实测值

⑥种质抗旱性的等级

根据幼苗干旱存活率的校正值及下列标准，确定种质的抗旱性等级。

- | | | |
|---|---------|------------------------|
| 1 | 极强 (HR) | (幼苗干旱存活率 $\geq 70\%$) |
| 3 | 强 (R) | (幼苗干旱存活率 60%~70%) |
| 5 | 中等 (MR) | (幼苗干旱存活率 50%~60%) |

- 7 弱 (S) (幼苗干旱存活率 40%~50%)
- 9 极弱 (HS) (幼苗干旱存活率 ≤40%)

7.3 全生育期抗旱性

燕麦种质资源全生育期抗旱性鉴定,参照“小麦抗旱性鉴定评价技术规范”的田间鉴定方法。具体操作如下:

① 鉴定地点的选择

燕麦种质资源全生育期的田间鉴定,应在常年自然降水量少于 500mm 或燕麦生育期内自然降水量少于 150mm 的地区进行。并且要设两个鉴定点。

② 试验设计

随机排列,三次重复,小区面积 6.7m²。鉴定种质和对照种质均设置胁迫处理和对照处理。

③ 胁迫处理

适期播种,播种前表土墒情应保证出苗,表墒不足时,要适量灌水。播种量以 667m²基本苗 25 万为宜。及时防治病虫害。

④ 对照处理

在邻近胁迫处理试验地设置对照试验。对照试验地的条件和播种量与胁迫处理一致。与胁迫处理不同的是,在燕麦种质资源全生育期处于水分适宜状况,在拔节期、抽穗期、灌浆期分别灌水,使 0~50cm 土层水分达到田间持水量的 80%±5%。

⑤ 产量调查

分别调查各重复小区的籽粒产量。

⑥ 抗旱指数

计算抗旱指数的公式如下:

$$DI = GY_{S \cdot T} \cdot GY_{S \cdot W}^{-1} \cdot GY_{CK \cdot W} \cdot (GY_{CK \cdot T})^{-1}$$

式中: DI——抗旱指数

$GY_{S \cdot T}$ ——鉴定种质胁迫处理籽粒产量

$GY_{S \cdot W}$ ——鉴定种质对照处理籽粒产量

$GY_{CK \cdot W}$ ——对照种质胁迫处理籽粒产量

$GY_{CK \cdot T}$ ——对照种质对照处理籽粒产量

⑦ 抗旱性等级

根据抗旱指数及下列标准,确定种质的抗旱性等级。

- 1 极强 (HR) (抗旱指数 ≥1.30)
- 3 强 (R) (抗旱指数 1.10~1.29)
- 5 中等 (MR) (抗旱指数 0.90~1.09)
- 7 弱 (S) (抗旱指数 0.70~0.89)
- 9 极弱 (HS) (抗旱指数 ≤0.69)

7.4 芽期耐盐性

燕麦种质资源芽期耐盐性鉴定评价,参照 NY/PZT2001-2002《小麦耐盐性鉴定评价技术规范》的方法和标准(参考方法)。具体操作如下:

鉴定设处理和对照，重复4次，每次用籽粒100粒。将准备的籽粒均匀地放在铺好滤纸的培养皿中。向处理组每个培养皿中加入350mM化学纯NaCl(2%)溶液10ml，放入培养箱内20℃恒温发芽10d；向对照组每个培养皿中加去离子水10ml，放入培养箱内20℃恒温发芽7d。调查处理组和对照组的发芽率，根据发芽率计算相对盐害率，计算公式如下：

$$\text{相对盐害率 (\%)} = \frac{(CK_1+CK_2+CK_3+CK_4) / 4 - (T_1+T_2+T_3+T_4) / 4}{CK_1+CK_2+CK_3+CK_4) / 4} \times 100\%$$

CK_1 、 CK_2 、 CK_3 、 CK_4 分别代表对照组的4次重复的发芽率。

T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 分别代表处理组的4次重复的发芽率。

根据芽期的相对盐害率及下列标准，确定种质的耐盐性。

- | | |
|-----------|------------------|
| 1 高耐 (HT) | (相对盐害率 0%~20%) |
| 3 耐 (T) | (相对盐害率 20%~40%) |
| 5 中等 (MT) | (相对盐害率 40%~60%) |
| 7 弱 (S) | (相对盐害率 60%~80%) |
| 9 极弱 (HS) | (相对盐害率 80%~100%) |

7.5 苗期耐盐性

燕麦种质资源苗期耐盐性鉴定评价，参照NY/PZT2001-2002《小麦耐盐性鉴定评技术规范》的方法和标准（参考方法）。具体操作如下：

将籽粒稀播于清洗无盐的石英砂中，保苗100株，待生长至三叶期，加灌 $22\text{m}\Omega \pm 1$ 的NaCl溶液，经历7d调查100株幼苗的盐害症状，并划分盐害级别。

盐害级别	盐害症状
1 类苗	生长基本正常，叶尖青枯
2 类苗	生长基本正常，有3片绿叶
3 类苗	生长受抑制，整株仅有2片绿叶
4 类苗	受害严重，整株仅有1片绿叶或仅心叶存活
5 类苗	全株死亡

根据幼苗盐害级别计算盐害指数，计算公式如下：

$$\text{盐害指数 (\%)} = \frac{\sum 1 \times T_1 + 2 \times T_2 + 3 \times T_3 + 4 \times T_4 + 5 \times T_5}{5 \times 100} \times 100\%$$

公式中： T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 分别代表1类苗数、2类苗数、3类苗数、4类苗数、5类苗数。

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1 高耐 (HT) | (盐害指数 0%~20%) |
| 3 耐 (T) | (盐害指数 20%~40%) |
| 5 中等 (MT) | (盐害指数 40%~60%) |
| 7 弱 (S) | (盐害指数 60%~80%) |
| 9 极弱 (HS) | (盐害指数 80%~100%) |

7.6 耐湿性

在燕麦全生育期，以试验小区植株为观测对象。参考大麦耐湿性大田直接鉴定方法（高

达时和仇建德，2001)。

目测和用尺子测量及天平称重相结合，测量株高、主穗长、主穗粒数和千粒重。试验小区设计、处理和数据计算及耐湿性评价如下：

鉴定的种质资源分别播种在灌水（处理）和自然（对照）两个区组内，小区面积 0.6m²（行长 2m×行距 30cm），每行播种 150 粒。分别在三叶期、拔节期、抽穗期进行灌水处理，使土壤水分达到饱和并保持 10~15d。成熟期随机取 20 株，调查株高、主穗长、主穗粒数和千粒重，并计算每个性状 20 株的平均湿害指数，计算公式为：

$$WI=1-\frac{T}{CK} \times 100\%$$

式中：

WI——湿害指数

T——处理的性状值

CK——对照的性状值

根据调查性状的湿害指数的累计值，计算综合湿害指数。依据综合湿害指数和下列分级标准，评价种质的耐湿性等级。

- 1 耐 （综合湿害指数 < 10.0）
- 2 中等 （综合湿害指数 10~20.0）
- 3 不耐 （综合湿害指数 ≥ 20.0）

7.7 穗发芽性

在燕麦成熟期收获时，从试验小区中随机取 10 个穗为观测对象，目测每个穗子在人工保持饱和湿度的条件下穗发芽情况。参照 GB/T19557.2-2004（小麦新品种 DUS 测定指南）中抗穗发芽的鉴定方法。具体操作和数据处理及评价分级如下：

收获时从试验小区中随机取 10 穗，放置发芽箱中，箱内温度 20~25℃，保持饱和湿度，第 7 天计数每穗的发芽粒数，并统计穗发芽率，统计穗发芽率的公式为：

$$SP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

式中：

n——发芽粒数

N——穗粒总数

SP——穗发芽率

取 10 穗的穗发芽率平均值，根据穗发芽率和下列标准，确定种质的穗发性等级。

- 1 轻 （穗发芽率 < 10%）
- 2 中 （穗发芽率 10%~20%）
- 3 重 （穗发芽率 > 20%）

7.8 脱粒性

在燕麦成熟收割晒干后，以试验小区植株的穗子为观测对象。采用手揉搓的方法（参考方法）脱粒，凭脱粒者对颖壳软硬的感觉和脱粒效果，对种质资源的脱粒性给出评价。

- 1 易 （颖壳软，脱粒快）

- 2 中 (颖壳软硬中等脱粒较慢)
- 3 难 (颖壳硬, 脱粒很慢)

8 抗病虫性

8.1 散黑穗病抗性

燕麦散黑穗病是由 *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. 所引起。燕麦种质资源对散黑穗病的抗性鉴定, 采用人工接种的方法 (参考方法)。具体操作如下:

第一, 接种物用燕麦散黑穗病菌制成孢子粉。第二, 准备好鉴定种质资源的种子, 用接种物与种子混合拌种。第三, 将拌种的种子播种试验田。第四, 燕麦生育期田间管理同大田。第五, 待燕麦种质资源成熟期, 按种质分别调查发病株和总株数, 按下列公式计算发病株率。

$$DP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

式中:

DP ——发病株率

n ——发病株数

N ——总株数

根据发病株率和下列标准, 评价种质的抗性级别。

- 1 高抗 (HR) (无病株或病株率 0%~5%)
- 3 抗 (R) (发病株率 5%~10%)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 10%~30%)
- 7 感 (S) (发病株率 30%~50%)
- 9 高感 (HS) (发病株率 50%~100%)

8.2 坚黑穗病抗性

燕麦坚黑穗病是由 *Ustilago segetum* (Bull.) Pers. 所引起, 燕麦对坚黑穗病的抗性鉴定, 采用人工接种方法 (参考方法)。具体操作如下:

- ① 接种物用燕麦散黑穗病菌制成孢子粉。
- ② 准备好鉴定种质资源的种子, 用接种物与种子混合拌种。
- ③ 将拌种的种子播种于试验田。
- ④ 燕麦生育期田间管理同大田。
- ⑤ 待燕麦种质资源成熟期, 按种质分别调查发病株和总株数, 按下列公式计算发病株率。

$$DP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

式中:

DP ——发病株率

n ——发病株数

N ——总株数

根据发病株率和下列标准, 评价种质的抗性级别。

- 1 高抗 (HR) (发病株率 <5%)
- 3 抗 (R) (发病株率 5%~10%)
- 5 中抗 (MR) (发病株率 10%~30%)
- 7 感 (S) (发病株率 30%~50%)
- 9 高感 (HS) (发病株率 50%~100%)

8.3 红叶病抗性

燕麦红叶病由 *Barley yellow dwarf virus* 所引起。发病叶片从叶尖向叶基逐渐变红。燕麦红叶病抗性鉴定,采用红叶病自然发病田间调查方法(参考方法)。当试验区内发病明显时,对成株叶片进行调查,记录叶片发病程度。

根据调查结果和下列说明,评价种质的抗性级别。

- 1 高抗 (HR) (无病,叶片色泽正常)
- 3 抗 (R) (从叶尖向叶鞘发红,长度 1~2cm,植株生长正常)
- 5 中抗 (MR) (从叶尖向叶鞘约 1/3 叶片长发红,植株略矮)
- 7 感 (S) (从叶尖向叶鞘约 1/2 叶片长发红,植株明显矮化)
- 9 高感 (HS) (叶片严重发红,植株矮小,穗少而小)

注意事项:

燕麦红叶病不同年份田间自然发病轻重不同,因此鉴定种质抗性试验中,应设对照品种为参照。如果感病对照品种不发病或发病不充分,则此鉴定无效。

8.4 秆锈病抗性

燕麦秆锈病是由 *Puccinia graminis Pers.* 所引起。病菌在茎秆上形成孢子堆,破裂后散出橘红色的孢子。燕麦秆锈病抗性鉴定,采用秆锈病自然发病田间调查方法(参考方法)。当试验区内发病明显时,对成株茎秆进行调查,记录发病程度(孢子堆占茎秆总面积的相对比率)。

根据调查结果和下列标准,评价种质秆锈病抗性级别。

- 1 高抗 (HR) (孢子堆无或占茎秆面积<3%)
- 3 抗 (R) (孢子堆占茎秆面积 3%~15%)
- 5 中抗 (MR) (孢子堆占茎秆面积 15%~25%)
- 7 感 (S) (孢子堆占茎秆面积 25%~50%)
- 9 高感 (HS) (孢子堆占茎秆面积 50%~100%)

注意事项:

燕麦秆锈病不同年份田间自然发病轻重不同,因此鉴定种质抗性试验中,应设对照品种为参照。如果感病对照品种不发病或发病不充分,则此鉴定无效。

8.5 冠锈病抗性

燕麦冠锈病是由 *Puccinia coronata Corda.* 所引起。病菌在侵染的叶片上产生的点状孢子堆破裂后散出红褐色的孢子。燕麦冠锈病抗性鉴定,采用冠锈病自然发病田间调查方法(参考方法)。当试验区发病明显时,对成株叶片进行调查,记录叶片发病程度(孢子堆占叶片总面积的相对比率)。

根据调查结果和下列标准,评价种质秆锈病抗性级别。

- 1 高抗 (HR) (孢子堆无或占叶片面积<3%)
- 3 抗 (R) (孢子堆占叶片面积 3%~15%)
- 5 中抗 (MR) (孢子堆占叶片面积 15%~25%)
- 7 感 (S) (孢子堆占叶片面积 25%~50%)
- 9 高感 (HS) (孢子堆占叶片面积 50%~100%)

注意事项:

燕麦冠锈病不同年份田间自然发病轻重不同,因此鉴定种质抗性试验中,应设对照品种为参照。如果感病对照品种不发病或发病不充分,则此鉴定无效。

8.6 蚜虫抗性

发生在燕麦的主要蚜虫为麦长管蚜 *Sitobion avenae*。燕麦蚜虫抗性鉴定,采用燕麦蚜虫自生田间调查方法(参考方法)。当试验区内蚜虫较多时,调查单株蚜虫数量和分布情况。

根据单株蚜虫数量和分布情况及下列标准,评价种质蚜虫抗性级别。

- 1 高抗 (HR) (单株有蚜虫 5 头以下)
- 3 抗 (R) (单株有蚜虫 6~10 头)
- 5 中抗 (MR) (单株有蚜虫 11~30 头)
- 7 感 (S) (植株上部叶片有较多蚜虫)
- 9 高感 (HS) (植株上部叶片密布蚜虫)

注意事项:

燕麦蚜虫抗性鉴定应设高抗、中抗和高感的对照品种。参照对照品种,对种质的抗性做出更准确的判定。如果高感对照品种植株上无蚜虫或蚜虫头数不多,则此鉴定无效。

9 其它特征特性

9.1 用途

根据当前燕麦不同器官(部位)的利用情况,可将燕麦的用途分为 3 种。

- 1 饲用 茎秆和籽粒用作饲料,特别是马属家畜
- 2 食用 裸燕麦的籽粒用作食粮和制作保健食品
- 3 加工 茎秆加工成工艺品;幼苗叶片加工成纤维药品,稃壳加工成糠醛,等等。

9.2 核型

在燕麦芽期,以根尖为观测对象,采用细胞学方法,对细胞核染色体的数目、大小、形态结构进行观察鉴定。根据观察结果,以核型公式表示,如大燕麦的核型:

$$K=2n=4x=28=8M+10SM(2SAT)+10St(2SAT)$$

9.3 分子标记

取燕麦叶片等组织,采用分子标记技术(RAPD、RFLP、AFLP、SSR、CAPS、SNP等),标记控制重要性状基因的位点。

9.4 指纹图谱

取叶片或正常成熟的燕麦籽粒,采用蛋白技术或 DNA 技术,绘制每份燕麦种质资源的指纹图谱(分子身份证)。

9.5 备注

燕麦种质资源特殊描述符或特殊代码的具体说明

