

叶用和薹（籽）用芥菜种质资源数据质量控制规范

1 范围

本规范规定了叶用和薹（籽）用芥菜种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。

本规范标准适用于叶用和薹（籽）用芥菜种质资源的整理、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/T 10466—1989 蔬菜、水果形态学和结构学术语（一）

GB/T 3543—1995 农作物种子检验规程

GB/T 6195—1986 水果、蔬菜维生素 C 含量测量法

GB/T 10469—1989 水果、蔬菜粗纤维测定方法

GB/T 10220—1988 感官分析方法总论

GB 12315—90 感官分析方法

GB/T 12316—1990 感官分析方法“A”—非“A”检验

GB/T 8855—1988 新鲜水果和蔬菜的取样方法

GB/T 8858—1988 水果、蔬菜产品中干物质和水分含量的测定方法

GB/T 3543.1—1995 农作物种子检验规程 总则

GB/T 3543.2—1995 农作物种子检验规程 扦样

NY/SH037—1999 白菜芜菁花叶病毒（TuMV）苗期抗病性鉴定方法

NY/SH039—1999 白菜霜霉病苗期抗病性鉴定方法

3 数据质量控制的基本方法

3.1 形态特征和生物学特性观测试验设计

3.1.1 试验地点

试验地点的环境条件应能够满足叶用和薹（籽）用芥菜植株的正常生长发育及其性状的正常表达。

3.1.2 田间设计

对于营养生长期形态特征和生物学特性的观测，根据各地的气候条件或在秋季以月平均气温最适宜芥菜产品器官的形成为原则安排播种日期。苗床或营养钵育苗，分苗移栽。苗龄 5~6 叶时，露地作畦栽培，每份种质重复 3 次，随机区组排列，每一重复定植不少于 40 株。一般早熟品种的株行距为 25~33cm×33~38cm，中、晚熟品种为 33~45cm×38~44cm。田间管理水平与大田生产一致。

对于生殖生长期形态特征和生物学特性的观测，根据各地的气候条件，以冬季自然条件下基本完成营养生长阶段的半成株能完全通过低温春化阶段为宜确定播种期。在长江以南地区，一般于晚秋播种，阳畦越冬，次春定植露地。一般早熟品种的株行距 30~40cm×50~60cm，中、晚熟品种 35~40cm×38~44cm。田间管理水平与大田生产一致。

形态特征和生物学特性观测试验应设置对照品种，试验地周围应设保护行或保护区。

3.1.3 栽培环境条件控制

播种育苗可选用排灌良好的地块，亦可选用大小一致的营养钵。按照一定的配方配制营养土，营养土搅拌均匀，每钵装土量一致，控制好育苗场所各部位的温光条件。试验地土质应具有当地代表性，肥力中等、均匀，酸碱度适中，前茬作物一致。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，采用相同的水肥管理，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和原始数据的采集应在种质正常生长情况下获得。如遇自然灾害等因素严重影响植株正常生长，应重新进行观测试验和数据采集。

3.3 试验数据统计分析和校验

每份种质的形态特征和生物学特性观测数据依据对照品种进行校验。根据每年 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。

3.4 其他控制说明

所有用来采集数据的工具，都必须由正规厂家按相关标准生产，并达到相应的精度要求。

4 基本信息

4.1 全国统一编号

叶（薹、籽）用芥菜种质的全国统一编号是由“V03A（D、E）”加4位顺序号组成的8位字符串，如“V03A（D、E）0811”。其中“V”代表蔬菜，“03”代表芥菜类，“A”代表叶用芥菜，“D”代表薹用芥菜，“E”代表籽用芥菜，后四位顺序号从“0001”到“9999”，代表具体芥菜种质的编号。全国统一编号具有惟一性。

4.2 种质库编号

叶（薹、籽）用芥菜种质的种质库编号是由“II3A（D、E）”加4位顺序号组成的8位字符串，如“II3A（D、E）0021”。其中“II”代表国家农作物种质资源长期库中的蔬菜种质，“3”代表芥菜类，“A”代表叶用芥菜，后四位为顺序号，从“0001”到“9999”，代表具体芥菜种质的编号。只有已进入国家农作物种质资源长期库保存的种质才有种质库编号。每份种质具有惟一的种质库编号。

4.3 引种号

引种号是由年份加4位顺序号组成的8位字符串，如“19940024”，前四位表示种质从境外引进年份，后四位为顺序号，从“0001”到“9999”。每份引进种质具有惟一的引种号。

4.4 采集号

叶用和薹（籽）用芥菜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“Bao Xin Jie”。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的中文名组成，如“Cruciferae(十字花科)”。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“Brassica(芸薹属)”。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“Brassica juncea Coss. (芥菜)”。如没有中文名，直接填写拉丁名

4.10 原产国

叶用和薹(籽)用芥菜种质原产国家名称、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

国内叶用和薹(籽)用芥菜种质原产省份名称，省份名称参照 GB/T 2260；国外引进种质原产省用原国家一级行政区的名称。

4.12 原产地

国内叶用和薹(籽)用芥菜种质的原产县、乡、村名称。县名参照 GB/T 2260。

4.13 海拔

叶用和薹(籽)用芥菜种质原产地的海拔高度。单位为 m。

4.14 经度

叶用和薹(籽)用芥菜种质原产地的经度，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

叶用和薹(籽)用芥菜种质原产地的纬度，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，“3208”代表北纬 32° 8'，

“-2542”代表南纬 25° 42' 。

4.16 来源地

国内叶用和薹（籽）用芥菜种质的来源省、县名称，国外引进种质的来源国家、地区名称或国际组织名称。国家、地区和国际组织名称同 4.10，省和县名称参照 GB T 2260。

4.17 保存单位

叶用和薹（籽）用芥菜种质提交国家农作物种质资源长期库前的原保存单位名称。单位名称应写全称，例如“中国农业科学院蔬菜花卉研究所”。

4.18 保存单位编号

叶用和薹（籽）用芥菜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

叶用和薹（籽）用芥菜选育品种(系)的亲缘关系。例如 02S-9-8-7。

4.20 选育单位

选育叶用和薹（籽）用芥菜品种(系)的单位名称或个人。单位名称应写全称，例如“中国农业科学院蔬菜花卉研究所”。

4.21 育成年份

叶用和薹（籽）用芥菜品种(系)培育成功的年份。例如“1980”、“2002”等。

4.22 选育方法

叶用和薹（籽）用芥菜品种(系)的育种方法。例如“系选”、“杂交”、“辐射”等。

4.23 种质类型

保存的叶用和薹（籽）用芥菜种质的类型，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

叶用和薹（籽）用芥菜种质的图像文件名，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“V03A0010-1.jpg; V03A0010-2.jpg”。图像对象主要包括植株、叶、花、长角果、特异性状等。图像要清晰，对象要突出。

4.25 观测地点

叶用和藁（籽）用芥菜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“河南安阳”。

5 形态特征和生物学特性

5.1 子叶长

幼苗一叶一心时，从每个试验小区随机抽样 10 株，按照子叶长示意图，用数显游标卡尺测量每一株幼苗单片子叶的长度。单位为 mm，精确到 0.1mm。

5.2 子叶宽

幼苗一叶一心时，从每个试验小区随机抽样 10 株，按照子叶宽示意图，用数显游标卡尺测量每一株幼苗单片子叶最宽处的宽度。单位为 mm，精确到 0.1mm。

5.3 子叶凹槽深

幼苗一叶一心时，从每个试验小区随机抽样 10 株，按照子叶凹槽深示意图，用游标卡尺测量每一株幼苗单片子叶顶端凹槽的深度。单位为 mm，精确到 0.1mm。

5.4 子叶颜色

幼苗一叶一心时，以试验小区的幼苗为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察子叶正面的颜色。

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，确定种质的子叶颜色。

- 1 黄绿 (FAN3 149A)
- 2 浅绿 (FAN3 140A~B)
- 3 绿 (FAN3 134 B)
- 4 深绿 (FAN3 N134A~B)
- 5 浅紫 (FAN2 63B~C)

对上述没有列出的其他子叶颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.5 下胚轴颜色

幼苗一叶一心时，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察下胚轴的颜色。

根据观测结果，与标准比色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的下胚轴颜色。

- 1 白绿 (FAN3 140 D)
- 2 黄绿 (FAN3 142 B~C)
- 3 浅绿 (FAN3 140 B~C)
- 4 绿 (FAN3 140 A)
- 5 浅紫 (FAN2 63 C~D)

对上述没有列出的下胚轴颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.6 株高

在正常收获期，从每一个试验小区随机抽样 10 株，测量每一植株在自然生长状态下，最高处距地面的垂直距离。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.7 株幅

在正常收获期，从每一个试验小区随机抽样 10 株，测量每一植株在自然生长状态下正常叶开展之最大水平距离。单位为 cm，精度为 0.1cm。

5.8 株型

在正常收获期，以每一个试验小区的植株为观测对象，采用目测和量角器测量相结合的方法，观察和测量植株莲座叶叶柄与土壤平面所成的夹角，后者的单位为度，精确到整数位。

根据外叶与土壤平面的夹角大小，按照下列标准，确定种质的株型。

- 1 直立 (夹角 $>85^{\circ}$)
- 2 半直立 ($55^{\circ} \leq$ 夹角 $<85^{\circ}$)
- 3 开展 ($30^{\circ} \leq$ 夹角 $<55^{\circ}$)
- 4 塌地 (夹角 $<30^{\circ}$)

5.9 分蘖性

在正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株，观察并计数分蘖芥每株莲座叶叶腋萌发的侧芽（枝）数量。单位为个，精确到整数位。

根据侧芽（枝）数，按照下列标准，确定种质的分蘖性。

- 3 弱（侧芽（枝）数 <10 个）
- 5 中（ $25 >$ 侧芽（枝）数 ≥ 10 个）
- 7 强（侧芽（枝）数 ≥ 25 个）

5.10 侧芽大小

分蘖芥正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株，观察并计数每株萌发的最大侧芽（枝）上叶片数的多少。单位为片，精确到整数位。

根据侧芽（枝）上的叶片数（展开叶长 $\geq 5\text{cm}$ 以上），按照下列标准，确定种质的侧芽（枝）大小。

- 1 小（侧芽（枝）上的叶片数 <5 片）
- 2 中（ $5 \leq$ 侧芽（枝）上的叶片数 <10 片）
- 3 大（侧芽（枝）上的叶片数 ≥ 10 片）

5.11 叶型

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察中下部发育完全并完全展开的正常莲座叶叶片的形状。

参照叶型模式图，确定种质的叶型。

- 1 花叶（叶片对称或非对称浅裂、深裂或全裂）
- 2 板叶（叶片无裂片）

5.12 叶形

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察中下部发育完全且完全展开的正常莲座叶叶片的形状。具小裂片者，描述包括小叶片的总体叶片形状。

参照叶形模式图，确定种质的叶形。

- 1 近圆
- 2 扁圆
- 3 卵圆
- 4 阔卵
- 5 倒卵
- 6 阔倒卵
- 7 长倒卵

- 8 椭圆
- 9 阔椭圆
- 10 长椭圆
- 11 扇形
- 12 披针
- 13 倒披针

对上述没有列出的其他叶形，需要另外给予详细的描述和说明。

5.13 叶顶端形状

在正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察发育完全的中下部正常莲座叶叶片顶端的形状。

参照叶顶端形状模式图，确定种质的叶顶端形状。

- 1 尖
- 2 钝尖
- 3 圆
- 4 阔圆

对上述没有列出的其他叶顶端形状，需要另外给予详细的描述和说明。

5.14 叶缘齿状

在正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察中下部发育完全的正常莲座叶叶片先端边缘的形状。

参照叶缘模式图，确定种质的叶缘类型。

- 1 全缘
- 2 波状
- 3 浅锯齿
- 4 深锯齿
- 5 复锯齿

5.15 叶缘波纹大小

在正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察发育完全的中下部正常莲座叶叶缘皱褶形成的波纹大小。

参照叶缘波纹大小模式图，确定种质的叶缘波纹大小。

- 0 无
- 1 小
- 2 中
- 3 大

5.16 叶裂刻

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察中下部正常、发育完全的莲座叶叶片中下部边缘的裂刻有无和深浅。

参照叶裂刻模式图，确定种质的叶裂刻类型。

- 0 无裂刻（叶缘全缘）
- 1 浅裂（叶片分裂不及基部或中脉的一半）
- 2 深裂（叶片深裂超过至基部或中脉的一半，通常呈竖琴状、羽状）
- 3 全裂（叶片羽状或不对称裂至中脉）

5.17 小裂片对数

正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株，采用目测法观察正常的最大莲座叶叶片中肋两侧有无裂片。对多回裂叶种质，主要计数完全展开的正常叶片中肋两侧第一回裂片的对数。单位为对，精确到整数位。

5.18 叶裂回数

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察正常的最大莲座叶叶片中肋两侧裂片形成裂刻的回数。

根据观测结果，按照下列标准，确定种质的叶裂回数。

- 1 一回（裂叶一次，裂片沿中肋对生或互生）
- 2 二回（裂叶两次，即首先裂片沿中肋对生或互生，然后与裂片垂直的方向形成二级裂片）
- 3 三回（裂叶三次，即在第二回裂片的基础上形成三级裂片）
- 4 多回（三回以上，继续与小裂片垂直的方向形成次级裂片）

5.19 叶面

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株中下部完全展开的莲座叶叶片表面是否平滑及皱缩程度，确定种质叶面的状况。

- 1 平滑

- 2 微皱
- 3 皱
- 4 多皱

5.20 叶面刺毛

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株中下部完全展开的叶片表面刺毛的有无和多少。确定种质的叶面刺毛。

- 0 无（叶面无刺毛）
- 1 少（叶面有少量刺毛，分布稀疏）
- 2 中（叶面有刺毛，分布密度中等）
- 3 多（叶面刺毛密生）

5.21 叶面蜡粉

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株中下部完全展开的叶片表面蜡粉的有无和多少，确定种质的叶面蜡粉。

- 0 无（叶面光洁无蜡粉）
- 1 少（用手拭方可见叶面色差）
- 2 中（肉眼可见稀薄蜡粉）
- 3 多（肉眼明显可见较厚蜡粉层）

5.22 叶面光泽

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株中下部完全展开的叶片表面是否有光泽，确定种质的叶面光泽。

- 0 无
- 1 有

5.23 叶色

正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的散射光照条件下，采用目测法观测植株中部莲座叶叶片正面的颜色。

根据观测结果，与标准比色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的叶色。

- 1 黄绿 （FAN3 140 B, 142A）
- 2 浅绿 （FAN3 140 C）

- 3 绿 (FAN3 N134C)
- 4 深绿 (FAN3 N134 A~B)
- 5 紫 (FAN2 79 A~C)
- 6 紫绿 (主色: FAN3 N134C, 次色: FAN2 79 A~C)

对上述没有列出的其他叶色, 需要另外给予详细的描述和说明。

5.24 莲座叶数

正常收获期, 从每个试验小区随机抽样 10 株, 计数尚存的展开长 5cm 以上的莲座叶叶片数以及脱落叶片的叶痕数 (不包括侧芽的叶片)。单位为片, 精确到整数位。

5.25 叶长

正常收获期, 从每一个试验小区随机抽样 10 株, 测量每棵植株最大正常莲座叶从叶柄基部至叶片尖端的长度。单位为 cm, 精确到 0.1cm。

5.26 叶宽

正常收获期, 从每一个试验小区随机抽样 10 株, 测量每棵植株最大正常莲座叶叶片最宽处的宽度。单位为 cm, 精确到 0.1cm。

5.27 叶柄色

正常收获期, 以试验小区的植株为观测对象, 在正常一致的散射光照条件下, 采用目测法观察中下部正常莲座叶叶柄表面的颜色。

根据观测结果, 与标准比色卡上相应代码的颜色进行比较, 按照最大相似原则, 确定种质的叶柄色。

- 1 白绿 (FAN3 130 D)
- 2 浅绿 (FAN3 140 D)
- 3 绿 (FAN3 140B~C)
- 4 紫 (FAN2 72 D)

对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。

5.28 叶柄横切面形状

正常收获期, 以试验小区的植株为观测对象, 取植株最大莲座叶, 于叶柄基部以上 1cm 处横切, 采用目测法观测叶柄横切面的形状。

参照叶柄横切面模式图, 确定种质的叶柄横切面形状。

- 1 宽扁

- | | |
|---|-----|
| 2 | 宽厚 |
| 3 | 中圆 |
| 4 | 细窄圆 |

5.29 叶瘤大小

在叶瘤芥产品收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观察植株最大莲座状变态叶叶柄的扭曲和隆起状况。

参照叶瘤大小模式图，确定种质叶瘤的有无及相对大小。

- | | |
|---|---|
| 0 | 无 |
| 1 | 小 |
| 2 | 中 |
| 3 | 大 |

5.30 叶柄长

正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株最大莲座叶叶柄基部至叶片下延基部的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.31 叶柄宽

正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株最大正常莲座叶叶柄最宽处的宽度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.32 叶柄厚

正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株，测量每株最大正常莲座叶叶柄最厚部分横切面的厚度。单位为 mm，精确到 0.1mm。

5.33 结球性

正常收获期，以试验小区的植株为观察对象，采用目测法观测植株的结球情况，确定种质的结球性。

- | | |
|---|-----|
| 1 | 结球 |
| 2 | 不结球 |

5.34 叶球或抱合体形状

在结球芥菜或卷心芥菜的正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测法观测结球芥菜的叶球和卷心芥菜茎抱合体的形状。

参照叶球或抱合体形状模式图，确定种质的叶球或抱合体形状。

- 1 扁圆
- 2 圆

5.35 叶球紧实度

在结球和卷心芥菜正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，采用目测和手压的方法评价结球芥菜叶球或卷心芥菜茎抱合体的紧实程度，确定种质的叶球紧实度。

- 1 紧（手压叶球球顶，叶球基本无收缩回弹现象，叶球纵剖面球叶包合紧密）
- 2 中（手压叶球球顶，叶球稍有回弹现象，叶球纵剖面球叶包合较紧）
- 3 松（手压叶球球顶，叶球收缩回弹现象明显，球叶包合松散、间距大）

5.36 叶球纵径

在结球芥菜正常收获期，从每个试验小区收获并经测产后的叶球中随机抽样 5 个，参照叶球纵径和叶球横径示意图，测量每个叶球基部至球顶的高度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.37 叶球横径

以 5.36 中随机抽取的叶球为观测对象，参照叶球纵径和叶球横径示意图，测量每个叶球与其纵径垂直的最宽处的宽度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.38 叶球颜色

在结球芥菜正常收获期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的散射光条件下，采用目测法观察成熟叶球外表的颜色。

根据观测结果，与标准比色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的叶球颜色。

- 1 黄绿（FAN3 140 A~B）
- 2 浅绿（FAN3 140 C）
- 3 绿（FAN3 N134B）
- 4 深绿（FAN3 N134 A）

对上述没有列出的其他叶球颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.39 叶球重

以 5.36 所取的叶球(去除根和外部不可食莲座叶)为测量对象，用精度为 110g 的电子秤称取叶球质量。单位为 g，精确到 1g。

5.40 叶球内颜色

以 5.39 中经过称重的叶球为观测对象，纵切代表性叶球，在正常一致的散射光条件下，观察叶球内部近中心处纵切面的颜色。

根据观测结果，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，确定种质的叶球内颜色。

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | 绿白 (FAN3 130D) |
| 2 | 浅黄 (FAN1 8 D) |
| 3 | 黄 (FAN1 11 B) |
| 4 | 浅绿 (FAN3 142 C~D) |
| 5 | 绿 (FAN3 142 A~B) |

对上述没有列出的其他叶球内颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.41 主薹高

在薹用芥菜的抽薹期，从每一个试验小区随机抽样 10 株，在植株开放第一朵花前，测量主花薹可食部分基部至花薹顶部的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.42 主薹粗

以 5.41 中抽样并收获的主薹为观测对象，测量主花薹最粗处的直径。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.43 单株薹数

在薹用芥菜的抽薹期，定期按上市标准收获并计数每一试验小区的商品薹数，直至收获期结束，便获得每一试验小区的总薹数。单位为根，精确到整数位。用每小区的总薹数除每小区的总株数，即为单株薹数。

5.44 单薹重

在薹用芥菜的主薹和侧薹抽生期，以 5.43 中收获的商品薹为观测对象，用 1/100g 的电子秤称取所收获的薹重。单位为 g，精确到 0.1g，直至侧薹收获完。用每一小区的总薹重除以总薹数即为单薹重。

5.45 单株总重

在叶用芥菜正常收获期，从每个试验小区随机抽样 10 株未收获产品器官的植株，拔取整株，去其根，用电子秤称取带外叶的单株总质量。单位为 kg，精度为 1g。

5.46 净菜率

正常收获期，以 5.45 所取植株为观测对象，去根和外部老叶后称取单株可食部分净重，单位 g，精确到 1g。以单株可食部分净重或单球净重（5.39）除 5.45 中获得的单株总质量，乘 100，即得净菜率。以 % 表示，精确到 0.1 %。

5.47 商品熟性

在适地同地种植、生育期观察的基础上，统计每份种质从播种期到 80% 植株的叶球或其他产品器官达到适宜收获期的天数。

按照下列标准，确定种质的商品熟性类别。

- 1 极早（播种到收获的天数 < 60 天）
- 2 早（60 天 ≤ 播种到收获的天数 < 100 天）
- 3 中（100 天 ≤ 播种到收获的天数 < 150 天）
- 4 晚（150 天 ≤ 播种到收获的天数 < 200 天）
- 5 极晚（播种到收获的天数 ≥ 200 天）

5.48 单产

在植株产品器官的正常收获期，收获每一个试验小区剩余的尚未采收的、达到商品成熟度的叶球、菜薹或其他产品器官，称量并记录所有叶球或其他可食部分的总质量，记录小区单株数。单位为 kg，精确到 0.01kg。

将上述收获的每一个试验小区剩余的商品总质量加上 5.39 项（结球芥菜）或 5.44（薹用芥菜）项或 5.46 项（除结球和薹用芥菜以外的其他芥菜单株可食部分净重）的经单位转换后的叶球重或单株净重即得每一个试验小区的产品总质量。如有缺区或缺株，需进行缺区或缺株产品产量估计。最后，按照小区面积和产品总质量折算出每公顷的产量。单位为 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ，精确到整数位。

5.49 抽薹性

冬春季同地播种，定期进行物候期调查，记录每试验小区 50% 植株抽出 5cm 花薹的日期，按照各种质从播种到花薹抽出的天数将其抽薹性分为以下 5 类。

- 1 极早（从播种到抽薹所需的天数 < 70 天）
- 2 早（70 天 ≤ 从播种到抽薹所需的天数 < 90 天）
- 3 中（90 天 ≤ 从播种到抽薹所需的天数 < 120 天）
- 4 晚（120 天 ≤ 从播种到抽薹所需的天数 < 150 天）
- 5 极晚（从播种到抽薹所需的天数 ≥ 150 天）

5.50 花茎颜色

在植株抽薹期，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的散射光照条件下，采用目测法观测植株花茎的颜色。

根据观测结果，与标准比色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似的原则，确定种质的花茎颜色。

- 1 黄绿 (FAN3 149 A~B)
- 2 浅绿 (FAN3 140 C~D)
- 3 绿 (FAN3 140 A~B)
- 4 紫 (FAN2 N77C~D)
- 5 紫绿 (主色: 绿, FAN3 140B; 次色: 红, FAN2 63 D)

对上述没有列出的其他花薹色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.51 花色

在植株的盛花期，以试验小区开花植株的花朵为观测对象，在正常一致的散射光条件下，采用目测法观测当天开放花朵的花瓣颜色。

根据观测结果，与标准比色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似的原则，确定种质的花瓣颜色。

- 1 浅黄 (FAN1 8C)
- 2 黄 (FAN1 8 A)
- 3 深黄 (FAN1 12A)
- 4 黄绿 (FAN3 150D)

对上述没有列出的花色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.52 雄性不育株率

在种株的开花盛期，分别于每份种质花朵开放的早期、盛期和末期，从每个试验小区的所有植株上各取盛开的花枝 1 个，观察雄蕊发育是否正常，同时检测是否有花粉，用 TTC 法检测花粉活力。雌性器官发育正常，6 个雄蕊花药发育不正常，均瘦小，呈白色透明状或没有花粉，或者有少量花粉但没有活力，即为雄性不育株。相反，则为可育株。

TTC 染色法检测花粉活力的方法:

- (1) 取少许花粉置于载玻片上，加 1~2 滴 TTC 溶液，盖上盖玻片。
- (2) 将玻片放入 30℃ 恒温箱中放置 15min。然后在显微镜下观察。

(3) 观察 2~3 个玻片，每片取 5 个视野，统计 100 粒花粉中有活力的花粉粒数，计算有花粉活力的百分率。

根据观察结果及检测结果判断每份种质中每个单株的育性。有活力花粉的百分率 $\geq 5\%$ ，即为部分不育或可育株，有活力花粉的百分率 $< 5\%$ 即为不育株。计算每一试验小区不育株占调查总株数的百分比即为雄性不育株率。以 % 表示，精确到整数位。

5.53 自交不亲和株率

在植株的盛花期，从每份种质或品系随机抽样 10 棵植株，从每棵植株上选两个生长健壮的侧枝，去掉每个枝条上已经开过花朵，套上硫酸钠纸袋，次日上午对当日开放的花朵进行自交授粉，每个枝条花期自交 20~30 朵花，去掉没有授粉的花蕾，并记录已授粉的花朵数。当种子成熟时，调查每个花枝的结籽粒数。

按照下列公式计算每个枝条的亲指数：亲指数 = 结籽粒数 / 授粉花朵数。

测定亲指数时应选择晴朗的天气进行。授粉的花朵应该是当日开放的新鲜花朵。严格套袋，防止外来花粉干扰测定结果。根据两个枝条观测和计算结果，确定单株自交不亲和性。

- 1 不亲和（亲指数 < 2 ）
- 2 弱亲和（ $2 \leq$ 亲指数 < 5 ）
- 3 中亲和（ $5 \leq$ 亲指数 ≤ 10 ）
- 4 亲和（亲指数 > 10 ）

进一步计算种质群体中不亲和株占观测总株数的百分比得种质的不亲和株率。单位为 %，精确到整数位。

5.54 开花植株高度

在种株盛花期，从每一个试验小区随机抽样 10 株，在自然状态下，测量植株基部至顶部的垂直高度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.55 开花植株分枝级数

在种株收获前，从每一个试验小区随机抽样 10 株，调查每一植株的分枝级数。单位为级，精确到整数位。按级分 4 类。

- 0 无（仅有主花茎（薹），无分枝）
- 1 一级（主花茎（薹）上发出一级分枝）
- 2 二级（一级分枝上再发出次级分枝）
- 3 三级（二级分枝上再发出次级分枝）

对上述没有列出的更多级分枝，需要另外给予详细的描述和说明。

5.56 长角果颜色

于长角果蜡熟、变干前，以试验小区的植株为观测对象，在正常一致的散射光照条件下，采用目测法观察长角果表面的颜色。

根据观测结果，与标准比色卡上相应代码的颜色进行比对，按照最大相似原则，确定种质的长角果表面的颜色类型。

- 1 黄绿 (FAN3 141D)
- 2 浅绿 (FAN3 141 C)
- 3 绿 (FAN3 141 B)
- 4 紫 (FAN2 N79 C~D)
- 5 红绿 (主色: FAN3 141 A 次色: FAN1 50 D)
- 6 紫绿 (主色: FAN3 141 A 次色: FAN2 84 D)

对上述没有列出的其他长角果颜色，需要另外给予详细的描述和说明。

5.57 长角果长度

在种株收获期，从每一个试验小区随机抽样 5 株，用游标卡尺测量每一株主枝和一级分枝花序中下部 5 个角果的长度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

5.58 长角果宽度

以 5.57 中抽样的植株为观测对象，测量每一株主枝或一级分枝的花序中下部 5 个成熟角果的中部宽度。单位为 mm，精确到 0.1mm。

5.59 喙长

以 5.57 中抽样的植株为观测对象，测量每一株主枝或一级分枝的花序中下部 5 个成熟角果的喙基部至顶部的长度。单位为 mm，精确到 0.1mm。

5.60 长角果落粒性

种株正常采收期，在种株收获和种子脱粒过程中，观察植株角果开裂和落粒难易程度。

- 1 低 (正常收获的情况下，种株晒干后，人工脱粒角果不易开裂散籽)
- 2 中 (正常收获的情况下，种株晒干后，人工脱粒角果方可开裂散籽)
- 3 高 (种株成熟后，正常收获前，角果即自然开裂散籽)

5.61 单角果种子数

在种株收获期，从每一个试验小区随机抽样 5 株未经过任何处理的正常植株，从每

一株的主枝或一级分枝上的花序中下部取 5 个成熟角果，数其成熟种子粒数。取其平均值。单位为粒，精确到整数位。

5.62 单株种子产量

在种子成熟期，从每一个试验小区随机抽样 5 株未经过任何处理、生长正常的种株，待种株晾晒干后，单株考种，用 1/100g 的电子天平称取每株的种子总质量。取其平均值。单位为 g，精确到 0.1g。

5.63 种子千粒重

种子成熟期，在对每个试验小区采种、脱粒、种子清选的基础上，待种子干燥至含水量达到 8% 以下时，参照 GB/T 3543-1995 农作物种子检验规程，从收获的每份种质的成熟种子中随机取样，4 次重复，每个重复 1000 粒种子，用 1/1000g 的电子天平称取 1000 粒种子的质量。单位为 g，精确到 0.01g。

5.64 种皮颜色

以 5.63 中采收的种子为观测对象，在正常一致的散射光条件下，采用目测法观察成熟种子的种皮颜色。

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 | 黄 (FAN4 165C) |
| 2 | 黄褐 (FAN4 N167B) |
| 3 | 褐 (FAN4 165 A) |
| 4 | 红褐 (FAN4 178B) |
| 5 | 黑褐 (FAN4 N200 A) |

对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。

5.65 形态一致性

在芥菜生长发育的不同时期，观测群体内植株的主要形态性状，获得有关的性状值，按照群体内性状的变异程度或单株间性状的差异显著性确定该种质的形态一致性。

芥菜群体内的形态性状的一致性表现在很多性状上，根据不同生育期主要形态性状的表现分为 3 类。

- 1 一致（群体中植株的大多数性状基本一致，差异不显著）
- 2 连续变异（植株的主要数量性状上存在显著差异，而且其差异呈连续性，不容易清楚地区分）

- 3 不连续变异（单株间主要质量性状差异显著，而且能明显区分开来；可用具有同类性状的植株数占群体总数的百分数记录每一种变异类型）
- 4 连续变异和不连续变异（同时存在两种变异形式）



5.66 播种期

进行芥菜种质营养生长期形态特征和生物学特性鉴定时的播种日期。表示方法为“年 月 日”，格式“YYYYMMDD”。如“20040805”，表示2004年8月5日播种。

5.67 定植期

育苗移栽时，定植幼苗的日期。直播品种在备注栏记载“直播”。表示方法和格式同5.66。

5.68 叶球包心始期

以结球芥菜或卷心芥菜试验小区的全部植株为调查对象，记录30%植株心叶向内互相包合或卷合的日期。表示方法和格式同5.66。

5.69 产品收获期

以整个试验小区全部植株为调查对象，记录80%植株的产品器官达到商品成熟度的收获日期。表示方法和格式同5.66。

5.70 采种播种期

作为芥菜种质生殖生长期形态特征和生物学特性鉴定的播种育苗日期。表示方法和格式同5.66。

5.71 抽薹始期

以试验小区的全部植株为调查对象，观察记录小区内30%植株抽出5cm花薹的日期。表示方法和格式同5.66。

5.72 始花期

以试验小区的全部植株为调查对象，观察记录小区内50%植株开始开花的日期。表示方法和格式同5.66。

5.73 种子收获期

以试验小区的全部植株为调查对象，记录小区内成熟种子正常收获的日期。表示方法和格式同5.66。

6 品质特性

6.1 芥辣味

在正常收获期，从每份种质的各试验小区采收的产品器官中随机取5~10个成熟度适宜、有代表性、无污染的植株、叶（球）或薹，洗净、切成3~5cm的条块、混匀，

参照 GB/T 8855-1988 新鲜水果和蔬菜的取样方法取样。从中取 500g 样品，加少量的盐揉搓至样品呈刚水浸状（每份样品加等量的盐揉搓同样的时间）。

按照 GB/T 10220-1988 感官分析方法总论 中的有关部分进行评尝员的选择、样品的准备以及感官评价的误差控制。

参照 GB/T 12316-1990 感官分析方法“A”-非“A”检验方法，请 10~15 名评尝员对每一份样品通过口尝的方法进行尝评，通过与下列各级芥辣味的对照品种进行比较，给出“与对照同”或“与对照不同”的回答。按照评尝员对每份种质和对照的芥辣味的评判结果，汇总对每份种质和对照品种的各种回答数，并就测试种质和对照品种芥辣味的差异显著性进行 X^2 测验，如果某样品与对照 1 无差异，即可判断该种质的芥辣味类型；如果某样品与对照 1 差异显著，则需与对照 2 进行比较，依此类推。

产品器官的芥辣味分为 3 级。

- | | |
|---|---|
| 1 | 淡 |
| 2 | 中 |
| 3 | 浓 |

注意事项：

供评价的产品器官应在其最适的成熟度采收，取样要有代表性，所取的样品不应受到农药、保鲜剂等其他化学物质的污染，样品应该及时进行评价。

6.2 质地

取样方法和样品的准备同 6.1，参照 GB/T 10220-1998 感病分析方法“A-非 A”检验方法，请 10~15 名评尝员对每份样品进行尝评，通过与下列各级质地的对照品种进行比较，给出“与对照同”或“与对照不同”的回答。按照评尝员对每份种质和对照的质地的评判结果，汇总对每份种质和对照品种的各种回答数，并就测试种质和对照品种质地的差异显著性进行 X^2 测验，如果某样品与对照 1 无差异，即可判断该种质的质地类型；如果某样品与对照 1 差异显著，则需与对照 2 进行比较，依此类推。

产品器官的质地分为 3 级。

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | 脆嫩（组织细密，水分较多，牙咬极易碎，并能发出清脆声） |
| 2 | 松软（组织较疏松，牙咬切时有一定的松软、弹性感） |
| 3 | 粗硬（组织粗硬，水分较少，用牙咬切时，阻力较大） |

6.3 干物质含量

在正常收获期，从每份种质的各试验小区采收的商品中随机取成熟度适宜、有代表

性、无污染的 5~10 株(或个)食用器官,洗净切碎混匀,参照 GB/T 8855-1988 新鲜水果和蔬菜的取样方法取样。参照 GB 8858-1988 水果、蔬菜产品中干物质和水分含量的测定方法测量样品中的干物质平均含量。用%表示,精确到 0.1%。

6.4 维生素 C 含量

参照 6.3 中的方法取样,将样品切碎、混匀,称取 250g,准确至 0.1g。按照 GB/T 6195-1986 水果、蔬菜维生素 C 含量测定法(2,6-二氯酚酚滴定法)进行叶芥、薹(籽)芥产品维生素 C 含量的测定。单位为 10-2mg/g,保留小数点后两位数字。平行测定结果的相对相差,在维生素 C 含量大于 $20 \times 10^{-2} \text{mg/g}$ 时,不得超过 2%,小于 $20 \times 10^{-2} \text{mg/g}$ 时,不得超过 5%。

6.5 粗纤维含量

以 6.3 中切碎样品为试验材料,参照 GB/T 10469-1989 水果、蔬菜粗纤维测定方法进行试样的选取和制备、粗纤维的测定和结果计算。以%表示,精确到 0.01%。

7 抗逆性

7.1 芽期耐寒性

芥菜种质要求冷凉湿润的气候条件,生长适温 15~20℃,幼苗较耐低温,成株能耐轻霜,较长时间的霜冻会导致减产和植株死亡。

叶用和薹用芥菜耐寒性的评价主要参照《大白菜种质资源描述规范和数据标准》介绍的芽期耐寒性鉴定方法进行评价。

鉴定方法

选取每份参试种质的充实、饱满种子 300 粒,分成 3 次重复,每重复 100 粒。在培养皿中放上一层滤纸,将准备的种子放在滤纸上,30℃水浸种 2 小时。将多余水吸干,放入温度为 10℃的黑暗的培养箱中发芽。每天适量浇水,以滤纸充满水分为标准,进行发芽试验。以胚根露出种皮为出芽标准。培养 7 天,记录日发芽数。

计算发芽指数,公式为:

$$\text{发芽指数 (GI)} = \sum GT/DT$$

GT——浸种后第 t 天发芽数

DT——相应的发芽日数

芽期耐寒性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

根据各种质低温下芽期的发芽指数将芽期耐低温性划分为5级。

- 1 极耐低温（ $14.0 \leq$ 发芽指数）
- 2 耐低温（ $12.0 \leq$ 发芽指数 <14.0 ）
- 3 较耐低温（ $9.0 \leq$ 发芽指数 <12.0 ）
- 4 不耐低温（ $4.0 \leq$ 发芽指数 <9.0 ）
- 5 极不耐低温（发芽指数 <4.0 ）

注意事项

设置合适的对照品种，以对照品种的表现为标准，衡量试验条件的稳定性，消除试验过程中的系统性误差。如果不同批次间，相同对照品种的表现差异显著，需考虑重新进行试验。如果三个对照品种的实验结果分别表现为相应的强、中、弱，则本次鉴定试验合格。

7.2 苗期耐热性

叶用和薹用芥菜耐热性评价主要参照大白菜苗期耐热性鉴定试验进行评价。

鉴定方法

种子经催芽露白后播于直径6cm营养钵内，幼苗先在 $25 \sim 28^\circ\text{C}/20^\circ\text{C}$ （昼/夜）的适宜温度条件下正常生长，当幼苗生长至4~5片真叶时，每份材料选择生长较一致的材料30株，分三次重复，移入定温室或生长箱，在 32°C 的高温条件下处理10天，每天光照14小时，光照强度10000Lux，再将温度降至 25°C 条件下恢复2天后，调查其热害症状，热害级别根据热害症状分为5级。

级别	热害症状
0	植株生长正常，叶片无热害症状；
1	植株心叶叶缘轻微反卷；
2	植株心叶卷曲较严重，外叶叶缘反卷，轻微黄化；
3	植株叶片中度皱缩、卷曲严重；叶缘黄化面积较大；
4	植株叶片严重皱缩、卷曲，叶片呈细条状，黄叶较多。

根据热害级别计算热害指数，公式为：

$$HIs = \frac{\sum(x_i n_i)}{4N} \times 100$$

式中：HIs——幼苗热害指数

x_i ——各级热害级值

n_i ——各级热害株数

i ——级别

N ——调查总株数

苗期耐热性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

种质群体的耐热性根据苗期热害指数分为 3 级。

3 强（耐热）（热害指数 <40 ）

5 中（中间型）（ $40 \leq$ 热害指数 <50 ）

7 弱（不耐热）（ $50 \leq$ 热害指数 ≤ 100 ）

注意事项

采用相同的育苗基质配比和大小相同的营养钵。加强肥水管理，使幼苗生长健壮、整齐一致。

设置合适的对照品种，以对照品种的表现为标准，衡量试验条件的稳定性，消除试验过程中的系统性误差。如果不同批次间，相同对照品种的表现差异显著，需考虑重新进行试验。如果三个对照品种的实验结果分别表现为相应的强、中、弱，则本次鉴定试验合格。

8 抗病虫性

8.1 TuMV 抗性

芥菜种质对芜菁花叶病毒（TuMV）抗性鉴定主要参照大白菜苗期人工接种鉴定法（参考 NY/SH037-1999 并修改）。

鉴定材料的准备

播种育苗：设置相应的抗病和感病对照品种。根据参试种质的种子出芽率，准备各种质的种子量。各试验种质的种子用 10%磷酸三钠溶液浸种 20 min，然后用清水冲洗干净，放入垫有滤纸的培养皿中，置于恒温培养箱中 28 °C 催芽，出芽后播种或直播于塑料育苗钵内。育苗基质为蛭石、草炭和营养土（2: 1: 1, V/V/V），基质经高温蒸气灭菌。在防虫日光温室里育苗，室内温度 20~30°C。每份测试种质重复 3 次，每一重复 10 株苗。

病毒的繁殖与接种液的制备：接种毒源为危害我国芥菜的芜菁花叶病毒主流株系，即 TuMV-C4 等，在“胶白二叶”大白菜上繁殖，温度 20~30°C，隔离网室，自然光照，

约 10~15d 后，采集症状明显的发病叶片，取鲜叶 1 份加入 5 倍于鲜叶的 0.03mol/L 磷酸缓冲液（pH 7.0），经捣碎机捣碎后双层纱布过滤，滤液立即用于接种。

接种方法

当幼苗第 3 片真叶充分展开时，叶面撒布 600 目金刚石，用喷枪或人工摩擦进行。喷枪接种的接种压力为 2.1~2.5kg/cm² 喷枪嘴距叶表面 2~3cm；或蘸取病叶汁摩擦接种两片叶。接后立即用水冲洗叶面。接种后遮荫 24h，隔 1~2d 再回接一次。在 22~28℃ 的防虫日光温室中培养。

病情调查与分级标准

接种后 15~20 d 进行单株病情调查，记录病级。病级的分级标准如下：

病级	病 情
0	无任何病症
1	接种叶出现少数褪绿斑或心叶明脉
3	心叶及中上部叶片轻花叶
5	心叶及中上部叶片花叶，心叶皱缩成畸形
7	心叶及中、外部叶片重花叶，2~3 片叶畸形、皱缩或有坏死斑，植株轻度矮化
9	多数叶片重花叶、畸形、皱缩或有坏死斑，植株严重矮化，甚至死亡

根据病级计算病情指数，公式为：

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

式中：DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

i ——病情分级的各个级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

种质群体对 TuMV 的抗性依苗期病情指数分为 6 级。

0 免疫（病情指数=0，经抗血清检测为阴性）

- 1 高抗 (HR) ($DI \leq 11.1$)
- 3 抗病 (R) ($11.1 < DI \leq 33.3$)
- 5 中抗 (MR) ($33.3 < DI \leq 55.5$)
- 7 感病 (S) ($55.5 < DI \leq 77.8$)
- 9 高感 (HS) ($77.8 < DI \leq 100$)

必要时, 计算相对病指, 用以比较不同批次试验材料的抗病性。

注意事项

在防虫网室内培养供试芥菜幼苗。育苗基质需经高压蒸气灭菌, 苗钵或苗盘经充分洗净。供鉴定的种子应充实、饱满、纯净、发芽势一致。育苗钵装土深浅和覆土厚度应一致。加强栽培管理, 保证试验条件的一致, 使幼苗生长健壮、苗龄一致。控制接种浓度。设置适宜的抗病和感病对照品种。

8.2 霜霉病抗性

芥菜种质对霜霉病的抗性鉴定参照大白菜苗期人工接种鉴定法 (参考 NY/SH039-1999 并修改)。

鉴定材料的准备

播种育苗: 设置相应的抗病和感病对照品种。各测试种质的种子经 50°C 温水浸种 20min 后, 用清水冲洗, 放入垫有滤纸的培养皿中, 置于恒温培养箱中 28°C 催芽, 出芽后的种子播种于塑料育苗钵内。育苗基质为蛭石、草炭和营养土 (2: 1: 1, V/V/V), 基质经高温蒸气灭菌, 在防虫日光温室里育苗, 室内温度 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。每份种质重复 3 次, 每一重复 10 株苗。

接种液的制备: 从田间采集自然发病的早期病叶, 用清水冲洗干净后, 叶柄处用湿棉球包裹, 置于铺有两层湿滤纸的容器内, 密闭或塑料膜覆盖, 于 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ 左右的湿度下保湿 1d。取出病叶, 用毛笔刷取叶背面上的孢子囊, 置于盛有无菌水的烧杯中, 搅拌均匀后, 用血球计数板记数孢子囊数, 配制成 1×10^4 个孢子囊/mL 的接种浓度。如果在 -20°C 下保存霜霉菌, 一般不应超过 6 个月, 使用前一周繁殖, 先保湿诱发孢子囊, 然后扩大繁殖。

接种方法

当幼苗长至 2 片真叶时, 采用点滴接种法接种。用吸管吸取上述接种液, 各滴一滴霜霉菌悬液于每个叶片的中央, 约 0.01 mL。接种后于 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ 左右温室中黑暗保湿 (RH100%) 24 h。然后揭掉保湿物, 将植株置于白天 25°C 左右, 夜晚 18°C 左右温室

中并保持空气相对湿度 85 % 左右, 正常光照。到第 7 d 再在 16~20℃ 下保湿 16~24 h。

病情调查与分级标准

接种后第 8 天调查发病情况, 记录接种株数和病级, 单株病情分级标准如下:

病级	病 情
0	无病症
1	接种叶上有稀疏的褐色斑点, 不扩展
3	叶片上有较多的病斑, 多数凹陷, 无霉层
5	叶片病斑向四处扩展, 叶背生少量的霉层
7	病斑扩展面积占叶面积的 1/2 以上 2/3 以下, 有较多的霉层
9	病斑扩展面达叶面积的 2/3 以上, 有大量的霉层

计算病情指数, 公式为:

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

式中: DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

i ——病情分级的各个级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

种质群体对霜霉病的抗性依据苗期病情指数分 5 级。

- 1 高抗 (HR) ($DI \leq 11.1$)
- 3 抗病 (R) ($11.1 < DI \leq 33.3$)
- 5 中抗 (MR) ($33.3 < DI \leq 55.5$)
- 7 感病 (S) ($55.5 < DI \leq 77.8$)
- 9 高感 (HS) ($77.8 < DI \leq 100$)

必要时, 计算相对病指, 用以比较不同批次试验材料的抗病性。

注意事项

选择具重病区代表性的菌株。其他参照 8.1。

8.3 根肿病抗性

芥菜对根肿病的抗性鉴定参照大白菜和甘蓝苗期人工接种鉴定方法。

材料的准备

种子与育苗基质的准备：设置相应的抗病和感病对照品种。根据参试种质的种子出芽率，准备各种质的种子量。50℃热水浸种 10 min，放入垫有滤纸的培养皿中，置于恒温培养箱中 28℃催芽，出芽后的种子用于播种。育苗基质为珍珠岩，基质经高温蒸气灭菌，装入塑料营养钵内。营养钵放在铝盘或塑料盘内（保持 1cm 深的水）。

接种菌土的制备：接种病原为从芥菜根肿病主要发生区病株上分离的主流菌株。孢子悬浮液的制备过程如下，首先收获并冲洗病根，在-18℃的低温条件下保存，或及时磨碎混匀，经过粗纱布过滤，滤液放入离心管中，在2000转/分下离心7分钟，沉淀物分三层，最上面一层灰色沉淀内含大量根肿菌休眠孢子囊。用Neubauer血球计数器进行测定，获得孢子浓度为 2×10^9 个孢子/g的悬浮液。并和无菌土混合，使菌土孢子含量达到 2×10^8 个孢子/g土，用于接种。

接种、育苗与调查

用无菌土作为基质，装入营养钵，浇透水，挖一小穴，用实心棒扎一深 3cm、直径 2cm 的圆穴，在穴中放入菌土约 20g，然后把发芽的种子播在菌土上，并用菌土覆盖。幼苗生长期间，适当浇以 Hongland 营养液，所有用于浇灌的水和营养液的 pH 值调至 5.5~6.5。在日光温室里育苗，室内温度 20~30℃，土壤湿度控制在 90%。光照 18h/d，光强 1000Lux。每份种质重复 3 次，每一重复 20 株苗。接种后 2 个月，拔出幼苗，洗净根部杂质，观察发病情况，记录接种株数和病级。

单株病情分级标准如下：

级别	发病症状
0	根部无任何肿大症状
1	主根稍肿大，其直径小于 2 倍茎基部直径，或须根上有小肿瘤；肿大部分直径在 4mm 以下
3	主根肿大，主侧根呈节结状或球状肿块；其直径为茎基直径的 2-3 倍，肿大部分直径约 4~6mm；
5	主根肿大，呈大的纺锤形瘤；其直径为茎基直径的 3-4 倍，肿大部分直径约 6~8mm
7	主根肿大，大的瘤块一直延伸到下胚轴，其直径为茎基直径

的 4 倍以上，肿大部分直径在 8mm 以上
计算病情指数，公式为

$$DI = \frac{\sum (s_i n_i)}{7N} \times 100$$

式中：DI ——病情指数

s_i ——发病级别

n_i ——相应发病级别的株数

i ——病情分级的各个级别

N ——调查总株数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

种质群体对根肿病的抗性依据苗期病情指数分 6 级。

- | | |
|---|--------------------------------|
| 0 | 免疫 (I) (病情指数=0) |
| 1 | 高抗 (HR) ($0 < DI \leq 5$) |
| 3 | 抗病 (R) ($5 < DI \leq 15$) |
| 5 | 中抗 (MR) ($15 < DI \leq 30$) |
| 7 | 感病 (S) ($30 < DI \leq 50$) |
| 9 | 高感 (HS) ($50 < DI \leq 100$) |

注意事项：

筛选致病力较高的、且具有区域代表性的病原菌株。严格控制苗龄、接种菌液的浓度和试验条件的一致性，并设置合适的抗病和感病的对照品种。

9 其它特征特性

9.1 食用类型

1.1.1 通过民间调查、市场调查和文献查阅相结合，了解相应种质的利用价值和食用方法。

叶用和薹（籽）用芥菜食用器官适宜食用的类型分为 5 类。

- | | |
|---|----|
| 1 | 鲜食 |
| 2 | 腌制 |
| 3 | 干制 |

4 调味品

5 饲用

9.2 食用器官

通过民间调查和市场调查相结合的方法，了解相应种质的适宜食用器官类型。主要分为以下4类。

1 叶（柄）

2 叶球

3 花薹

4 种子

9.3 细胞学特征

通过细胞遗传学方法对叶用和薹（籽）用芥菜种质的细胞学特征和标记基因进行鉴定，如染色体数目、倍性、染色体核型或带型等。

9.4 生化标记

通过同工酶或蛋白质电泳分析叶用和薹（籽）用芥菜种质，获得相应种质的同工酶标记或其他生化标记。

9.5 指纹图谱和分子标记

对进行过指纹图谱分析或重要性状分子标记的叶用和薹（籽）用芥菜种质，记录所用的指纹图谱分析或分子标记的方法，并注明所用引物、特征带的分子量大小或序列，以及所标记的性状和连锁距离。

9.6 备注

叶用和薹（籽）用芥菜种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。