

马铃薯种质资源数据质量控制规范

1 范围

本规范规定了马铃薯种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。
本规范适用于马铃薯种质资源的整理、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 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 3543 农作物种子检验规程
- GB/T 10220-1988 感官分析方法总论
- 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 6195-1986 水果、蔬菜维生素C含量测定方法（2,6-二氯酚滴定法）
- GB 8856-88 水果、蔬菜产品粗蛋白质的测定方法
- GB/T 5009.7-2003 食品中还原糖的测定（直接滴定法）

3 数据质量控制的基本方法

3.1 形态特征和生物学特性观测试验设计

3.1.1 试验地点

试验地点的环境条件应能够满足马铃薯植株的正常生长及其性状的正常表达。

3.1.2 田间设计

在黑龙江省，4月下旬至5月上旬播种。其他地区，按当地生产习惯适期播种。田间试验采用随机区组设计，4行区，2~3次重复，行长6m，株行距30cm×70cm。鉴定种质及对照品种均采用脱毒种薯整播（50g左右壮龄薯）。

形态特征和生物学特性观测实验应设置对照品种，试验地周围应设置保护行和保护区。

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、附近无大树、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，及时防止病虫害，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 实验数据统计分析和效验

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效验。根据每年2~3次重

复、2 年度的观测效验值，计算每份种质形状的平均值、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。取效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

全国统一编号是由“MSG”加 5 位顺序号组成的 8 位字符串，如“MSG00025”。其中“MS”代表马铃薯，“G”代表国家圃，后五位顺序号从“00001”到“99999”，代表具体马铃薯种质的编号。全国统一编号具有惟一性。

4.2 种质圃编号

种质圃编号是由“GPMS”加 4 位顺序号组成的 8 位字符串，如“GPMS0002”。其中“GP”代表国家圃，“MS”代表马铃薯，后四位为顺序号，从“0001”到“9999”，代表具体马铃薯种质的编号。只有已进入国家圃保存的种质才有种质圃编号。每份种质具有惟一的种质圃编号。

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

马铃薯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“Zao Da Bai”。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“Solanaceae (茄科)”。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“Solanum (茄属)”。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“*Solacunum tuberosum* L.(马铃薯)”。如没有中文名，直接填写拉丁名。

4.10 原产国

马铃薯种质原产国家名称、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”。国家组织名称用该组织的英文缩写，如“CIP”。

4.11 原产省

国内马铃薯种质原产省份名称，省份名称参照 GB/T2260；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

国内马铃薯种质的原产县、乡、村名称。县名参照 GB/T2260。

4.13 海拔

马铃薯种质原产地的海拔高度。单位为 m。

4.14 经度

马铃薯种质原产地的经度，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

马铃薯种质原产地的纬度，单位为度和分。格式为 DDFF，其中 DD 为度，FF 为分。北纬为正值，南纬为负值，例如，“3208”代表北纬 32° 8′，“-2542”代表南纬 25° 42′。

4.16 来源地

国内马铃薯种质的来源省、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/T2260。

4.17 保存单位

马铃薯种质的保存单位名称。单位名称应写全称，例如“黑龙江省农业科学院马铃薯研究所”。

4.18 保存单位编号

马铃薯种质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

马铃薯选育品种（系）的亲缘关系。例如克新 4 号的系谱为“白头翁×卡它丁”。

4.20 选育单位

选育马铃薯品种（系）的单位名称或个人。单位名称应写全称，例如“黑龙江省农业科学院马铃薯研究所”。

4.21 育成年份

马铃薯品种（系）培育成功的年份。例如“1980”、“2002”等。

4.22 选育方法

马铃薯品种（系）的育种方法。例如“系选”、“杂交”、“辐射”等。

4.23 种质类型

保存的马铃薯种质的类型。分为：

- 1 野生资源
- 2 原始栽培种
- 3 地方品种
- 4 选育品种
- 5 品系
- 6 遗传材料

4.24 图像

马铃薯种质的图像文件名，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“MSG00025-1.jpg; MSG00025-2.jpg”。图像对象主要包括植株、花、块茎、特异性状等。图像要清晰，对象要突出。

4.25 观测地点

马铃薯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“黑龙江克山”。

5 形态特征和生物学特性

5.1 幼芽基部形状

取块茎10个，放入简易培养箱中；完全避开日光，在室温（15℃左右）条件下，光照强度 5~10 lx，约为每平方米8个小白炽灯泡（6V AC/0.05A），安装高度25~40cm进行连续光照。培养10周后，采用目测法观察幼芽基部形状。

参照幼芽基部形状模式图，确定种质的幼芽基部形状。

- 1 圆

- 2 椭圆
- 3 圆锥
- 4 宽圆柱
- 5 窄圆柱

5.2 幼芽基部颜色

取块茎 10 个，放入简易培养箱中；完全避开日光，在室温（15℃左右）条件下，光照强度 5~10 lx，约为每平方米 8 个小白炽灯泡（6V AC/0.05A），安装高度 25~40cm 进行连续光照。培养 10 周后，采用目测法观察幼芽基部的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的幼芽基部颜色

- 1 绿
- 2 浅紫
- 3 紫
- 4 深紫
- 5 浅褐
- 6 褐
- 7 深褐

5.3 幼芽顶部形状

取块茎 10 个，放入简易培养箱中；完全避开日光，在室温条件下（15℃左右），光照强度 5~10 lx，约为每平方米 8 个小白炽灯泡（6V AC/0.05A），安装高度 25~40cm 进行连续光照。培养 10 周后，采用目测法观察幼芽顶部形状。

参照幼芽顶部形状模式图，确定种质的幼芽顶部形状。

- 1 并拢
- 2 居中
- 3 开展

5.4 幼芽顶部颜色

取块茎 10 个，放入简易培养箱中；完全避开日光，在室温条件下（15℃左右），光照强度 5~10 lx，约为每平方米 8 个小白炽灯泡（6V AC/0.05A），安装高度 25~40cm 进行连续光照。培养 10 周后，采用目测法观察幼芽顶部颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的幼芽顶部颜色。

- 1 绿
- 2 浅红
- 3 红
- 4 深红
- 5 浅紫
- 6 紫
- 7 深紫
- 8 褐
- 9 蓝

5.5 幼芽基部茸毛密度

取块茎 10 个，放入简易培养箱中；完全避开日光，在室温条件下（15℃左右），光照强度 5~10 lx，约为每平方米 8 个小白炽灯泡（6V AC/0.05A），安装高度 25~40cm 进行连续光照。培养 10 周后，采用目测的方法，观察幼芽基部茸毛的多少。

根据幼芽基部茸毛有无和多少，确定种质的幼芽基部茸毛密度级别。

- 0 无
- 1 少
- 2 中

3 密

5.6 幼芽顶部茸毛密度

取块茎 10 个，放入简易培养箱中；完全避开日光，在室温条件下（15℃左右），光照强度 5~10 lx，约为每平方米 8 个小白炽灯泡（6V AC/0.05A），安装高度 25~40cm 进行连续光照。培养 10 周后，采用目测的方法，观察幼芽顶部茸毛的多少。

根据幼芽顶部茸毛有无和多少，确定种质的幼芽顶部茸毛密度级别。

- 0 无
- 1 少
- 2 中
- 3 密

5.7 株形

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，观测部位为植株地上部主茎，目测记载主茎与地面所成角度。

根据主茎与地面所成角度的大小，参照株形模式图，确定种质的株形。

- 1 直立（主茎与地面约成 90 度角）
- 2 半直立（主茎与地面约成 45 度角以上）
- 3 开展（主茎与地面约成 45 度角以下）

5.8 株高

在植株现蕾期，从试验小区中间行连续取 20~30 株，用直尺测量植株地上部最高主茎的基部至生长点的长度，单位为 cm，精确到 0.1cm。

在测量株高时，对于株形为半直立和开张型种质，应将其主茎拉直进行测量。

5.9 主茎数

在植株现蕾期，从试验小区中间行连续取 20~30 株，调查从种薯芽眼直接长出地面形成的茎（不包括由地下匍匐茎形成的茎）的数量，单位为个，精确到整数位。

5.10 分枝多少

在植株现蕾期，从试验小区中间行连续取 20~30 株，调查植株主茎中下部长度为 10cm 以上分枝的数量。单位为个，精确到整数位。

根据分枝数量和下列说明，确定种质分枝多少。

- 0 无（没有分枝）
- 1 少（4 个分枝以下）
- 2 多（4 个或 4 个分枝以上）

5.11 植株繁茂性

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察植株地上部茎叶生长状况。

根据植株地上部茎叶生长状况和下列说明，确定种质植株繁茂性类型。

- 1 强（茎在叶内几乎看不到）
- 2 中（茎部分露出叶外面）
- 3 弱（茎全部露于叶外面）

5.12 茎粗

在植株现蕾期，从试验小区中间行连续取 20~30 株，用卡尺测量植株地上部最粗的主茎距地面 5~10 cm 处的直径，单位 cm，精确到 0.1cm。

5.13 茎翼形状

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测方法观察植株地上部主茎上茎翼的形状。

参照植株茎翼形状模式图，确定种质的茎翼形状。

- 1 直形

- 2 微波状
- 3 波状

5.14 茎横断面形状

在植株现蕾期，从每个试验小区中间行连续取 10 株，采用目测法观察植株主茎基部以上 10cm 处的茎横断面的形状。

参照植株茎横断面形状模式图，确定种质的茎横断面形状。

- 1 三棱形
- 2 四棱形
- 3 多棱形
- 4 圆形

5.15 茎色

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株地上部主茎的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的植株地上部主茎颜色。

- 1 绿
- 2 褐
- 3 紫
- 4 深紫
- 5 局部有色

5.16 叶色

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察植株中部叶片正面的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的叶色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿

5.17 叶表面光泽度

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察植株中部叶片。

根据植株中部叶片正面光泽度，确定种质的叶表面光泽度。

- 1 暗
- 2 中等
- 3 有光泽

5.18 叶缘

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察植株中部叶片边缘形状。

参照叶缘形状模式图，确定种质的叶缘形状类型。

- 1 波状
- 2 微波状
- 3 平展

5.19 叶片茸毛多少

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察植株中部叶片上茸毛的疏密程度。

通过与对照品种比较，确定种质的叶片茸毛多少。

- 0 无
- 1 少
- 2 中
- 3 多

5.20 小叶着生密集度

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部复叶侧小叶着生疏密状况。

参照侧小叶着生状况模式图，确定种质的小叶着生密集度类型。

- 1 疏
- 2 中
- 3 密

5.21 顶小叶宽度

在植株现蕾期，从试验小区中间行连续取 20~30 株，用直尺测量主茎中部复叶顶小叶宽与长，计算其平均数和宽长比。

根据宽长比，确定种质的顶小叶宽窄度。

- 1 窄（宽/长 \leq 0.6）
- 2 中（ $0.6 <$ 宽/长 \leq 0.7）
- 3 宽（宽/长 $>$ 0.7）

5.22 顶小叶形状

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部复叶顶小叶形状。

参照顶小叶形状的模式图，确定种质的顶小叶形状。

- 1 仄形
- 2 宽形
- 3 椭圆形
- 4 卵形
- 5 倒卵形
- 6 常春藤式

5.23 顶小叶基部形状

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察主茎中部复叶顶小叶基部形状。

参照顶小叶基部形状的模式图，确定种质的顶小叶基部形状。

- 1 心形
- 2 中间形
- 3 楔形

5.24 托叶形状

在植株现蕾期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察植株主茎上复叶叶柄基部托叶的形状。

参照托叶形状的模式图，确定种质的托叶形状。

- 1 镰刀形
- 2 中间形
- 3 叶形

5.25 花冠形状

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察植株新开放花朵的形状。

参照花冠形状的模式图，确定种质的花冠形状。

- 1 星形
- 2 近五边形
- 3 近圆形

5.26 花冠大小

在植株开花盛期，从试验小区中间行连续取 20 株~30 株，用直尺测量新开放花朵不相邻两个花瓣尖的距离。单位为 cm，精确到 0.1cm。

根据测量结果和下列说明，确定种质的花冠大小类型。

- 1 小（不相邻两花瓣尖距离 \leq 2.0cm）
- 2 中（2.0cm<不相邻两花瓣尖距离 \leq 3.0cm）
- 3 大（不相邻两花瓣尖距离 $>$ 3.0cm）

5.27 花冠颜色

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，在上午 5:00~9:00 点，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察新开放的花朵正面。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的花冠颜色。

- 1 白
- 2 浅红
- 3 红
- 4 红紫
- 5 紫
- 6 蓝紫
- 7 蓝
- 8 黄

5.28 重瓣花

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察新开放的花朵，视其有无重瓣。

根据观测结果，确定种质重瓣花的有或无。

- 0 无
- 1 有

5.29 花柄节颜色

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察花柄节的颜色。

根据观察结果和下列说明，确定种质花柄节颜色的有或无。

- 0 无色（花柄节与花柄同色）
- 1 有色（花柄节颜色比花柄颜色深或浅）

5.30 开花繁茂性

在植株开花盛期，从试验小区中间行连续取 20 株~30 株，调查每株花序总梗和分枝上全部花朵数量。单位为朵，精确到整数位。

根据调查结果和下列说明，确定种质的开花繁茂性类型。

- 0 无
- 1 少（6 朵以下）
- 2 中（6~10 朵）
- 3 多（10 朵以上）

5.31 柱头形状

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察新开放花朵的柱头的形状。

参照柱头形状的模式图，确定种质的柱头形状。

- 0 无裂
- 1 二裂
- 2 三裂

5.32 柱头颜色

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察新开放花朵的柱头的颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的花冠颜色。

- 1 浅绿
- 2 绿
- 3 深绿

5.33 柱头长短

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察新开放花朵的柱头。根据柱头长短模式图及下列说明，确定种质柱头长短类型。

- 1 短（柱头与花药一齐）
- 2 中（只有柱头露于花药外部）
- 3 长（花柱及柱头均露于花药外部）

5.34 花药形状

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，采用目测法观察新开放花朵的花药。根据花药形状模式图，确定种质花药的形状。

- 1 圆柱形
- 2 锥形
- 3 畸形

5.35 花药颜色

在植株开花盛期，以试验小区全部植株为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察新开放花朵的花药颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的花药颜色。

- 1 黄
- 2 橙
- 3 黄绿
- 4 浅绿

5.36 花粉育性

花粉育性通常采用醋酸洋红染色法测定有效花粉百分率，根据有效花粉百分率确定种质花粉育性的高低。

测定方法：

采粉：在植株开花盛期，采集当日开放的新鲜花朵，每小区取 20~30 株，每株 3~5 朵作为测定样本。将刚刚采集的花朵放到花粉震动器上，将花粉轻轻振动于光滑纸片上，然后搜集到小瓶中，瓶上标记种质名称，准备测定。如隔日测定，需将花粉瓶放于装有氯化钙的干燥器内，置于 0℃ 左右条件下待用。

醋酸洋红染色：将洋红或胭脂红 (Carmin) 溶于 45% 冰醋酸中，加热至饱和量，将溶液用滤纸过滤即成。测定时，将欲测样本的小量花粉置于载波片上，加一滴醋酸洋红溶液，在酒精灯上轻微加热后，在显微镜下镜检，有效花粉均被染成红色，呈圆形而粒饱满，无效花粉不着色，形状不规则，粒瘪缩。调查每个视野中有效花粉粒数和总粒数，计算出视野中有效花粉粒数占视野中总花粉粒数的百分率，即有效花粉百分率。以 % 表示，精确到 0.1%。

根据有效花粉百分率，确定种质的花粉育性。

- 0 不育（有效花粉百分率=0）
- 1 低（0<有效花粉百分率≤50%）
- 2 中（50%<有效花粉百分率≤70%）
- 3 高（70%<有效花粉百分率≤90%）
- 4 极高（有效花粉百分率>90%）

5.37 天然结实性

在马铃薯成熟期，以试验小区全部植株为观测对象，调查每株浆果数量，计算平均值，单位为个，精确到整数位。

根据调查结果和下列说明，确定种质天然结实性。

- 0 无（果实数量为0）
- 1 弱（0<果实数量≤5个）
- 2 中（果实数量6~8个）
- 3 强（果实数量9~11个）
- 4 极强（果实数量≥12个）

5.38 薯形

在收获期（收获块茎的当日），以试验小区收获全部块茎为观测对象，参照块茎形状模式图，确定种质块茎的形状。

- 1 扁圆
- 2 圆形
- 3 卵形
- 4 倒卵
- 5 扁椭圆
- 6 椭圆
- 7 长方
- 8 长筒
- 9 棍棒
- 10 楔形
- 11 肾形
- 12 纺锤
- 13 镰刀
- 14 卷曲
- 15 掌状
- 16 手风琴
- 17 结节

5.39 皮色

在收获期，以试验小区收获全部块茎为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察未经日光晒的健康块茎的表皮颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质块茎皮色。

- 1 乳白
- 2 浅黄
- 3 黄
- 4 褐
- 5 浅红
- 6 红
- 7 深红
- 8 紫
- 9 深紫
- 10 锈色
- 11 红杂色
- 12 蓝紫杂色

5.40 肉色

在收获期，每试验小区取5~10个未经日光晒的健康块茎切开，在正常一致的光照条件下，

采用目测法观察薯肉颜色。

根据观察结果，与标准色卡上相应代码的颜色进行比对，确定种质的薯肉颜色。

- 1 白
- 2 乳白
- 3 浅黄
- 4 黄
- 5 深黄
- 6 橙
- 7 红
- 8 浅紫
- 9 紫
- 10 蓝紫
- 11 红纹或紫纹

5.41 芽眼深浅

在收获期，每试验小区取 20~30 个健康块茎，用卡尺测量芽眼凹陷深度，单位为 cm，精确到 0.01cm。

根据测量结果和下列说明，确定种质的芽眼深浅类型。

- 1 浅（眼窝下凹 0.10cm 以下）
- 2 中（眼窝下凹 0.10cm~0.20cm）
- 3 深（眼窝下凹 0.20cm 以上）

5.42 芽眼色

在收获期（收获块茎的当日），以试验小区收获全部块茎为观测对象，在正常一致的光照条件下，采用目测法观察未经日晒的健康块茎芽眼。

比较芽眼与薯皮颜色，根据下列说明，确定种质芽眼有色或无色。

- 0 无色（与表皮同色）
- 1 有色（比表皮颜色深或浅）

5.43 芽眼多少

在收获期，每试验小区取 20~30 个健康块茎，采用目测法调查每个块茎上芽眼数目，单位为个，精确到整数位。

根据块茎上分布的芽眼数目和下列说明，确定种质芽眼多少类型。

- 1 少（一个块茎芽眼<7 个）
- 2 中（一个块茎芽眼 7~12 个）
- 3 多（一个块茎芽眼>12 个）

5.44 薯皮光滑度

在收获期，以试验小区收获全部块茎为观测对象，采用目测法观察健康块茎表皮。

根据观察结果和下列描述，确定种质的薯皮光滑度类型。

- 1 光滑（表皮光滑，无任何裂纹）
- 2 中（表皮较光滑，有网纹）
- 3 粗糙（表皮粗糙，有重麻皮）

5.45 结薯集中性

在收获期，从每试验小区取 20~30 株，将待测植株块茎挖出，并保持块茎不脱离地下茎，用直尺测量每株最长的匍匐茎长度，单位为 cm，精确到 0.1cm。

根据匍匐茎长度值和下列说明，确定种质的结薯集中性类型。

- 1 集中（匍匐茎长小于 5.0cm）
- 2 中（匍匐茎长 5.0~10.0cm）
- 3 分散（匍匐茎长大于 10.0cm）

5.46 块茎整齐度

在收获期，以试验小区全部收获的块茎为观测对象，人工去掉块茎上的泥土，按大、中、小分三个级别：大薯（单薯重大于 150g）；中薯（单薯重为 75~150g）；小薯（单薯重小于 75g），分别称重，计算每一级别块茎重占小区块茎总重量的百分数，以%表示，精确到 1%。

根据试验结果和以下说明，确定种质块茎整齐度类型。

- 1 整齐（块茎大小整齐，同一级别薯占 85%以上）
- 2 中（块茎大小比较整齐，同一级别薯占 50%~85%）
- 3 不整齐（块茎大小不整齐，同一级别薯占 50%以下）

5.47 块茎大小

在收获期，以试验小区全部收获的块茎为观测对象，去掉块茎上的泥土，按大、中、小分三个级别：大薯（单薯重大于 150g）；中薯（单薯重为 75~150g）；小薯（单薯重小于 75g），分别称重，计算出每一级别块茎占小区块茎总重量的百分数，以%表示，精确到 1%。

根据试验结果和以下说明，确定种质的块茎大小类型。

- 1 小（小薯率 \geq 85%）
- 2 中（中薯率 \geq 85%）
- 3 大（大薯率 \geq 85%）

5.48 块茎产量

在收获期，以试验小区全部收获的块茎为观测对象，去掉块茎上的泥土，使用 1/100 的电子秤称量全部块茎重量，单位为 kg，精确到 0.1kg。然后折算出每公顷的产量，单位为 kg/hm²，精确到整数位。

5.49 休眠性

在收获期，从每小区取 20~30 个健康块茎，摆放在塑料箱内，并标上种质名称和处理日期，然后放到室温 10℃以上、空气相对湿度 90%~95%的暗室内处理，当鉴定样本 75%的块茎芽眼内的幼芽开始萌动芽长 2mm 时，记下当天日数，计算从收获至萌动的天数，单位为天。

按下列说明，确定种质的块茎休眠性类型。

- 0 无（收获后即可萌动发芽）
- 1 短（收获后 45d 萌动发芽）
- 2 中（收获后 46~75d 萌动发芽）
- 3 长（收获后 76d 以上萌动发芽）

5.50 染色体倍性

马铃薯种质资源染色体倍性鉴别采用体细胞染色体镜检的方法。选取马铃薯细胞分裂旺盛的幼嫩组织，如根尖和胚根、幼叶、花粉囊等作为实验材料。鉴别马铃薯块茎染色体倍性时，需先将块茎置于适宜的温度和湿度的温床里进行催芽，待幼根长至 1 厘米左右时，从尖端取其一段，作为样品；鉴别生长期的植株，可取其顶端心叶或分枝的幼嫩腋芽为样品。将取下样品，马上投入醋酸乙醇固定剂中，固定半小时以上，移入软化剂（醋酸、盐酸、硫酸软化剂）中软化 3~5min（见样品由白色变为半透明为止），将样品自软化剂中取出，放到载玻片上，加上盖玻片，并在盖玻片上加压，将样品压薄，再用针尖将盖玻片挑开一个缝隙，用滴管沿缝隙加一滴染色剂（1%醋酸地衣素或 1%铁醋酸洋红或 1%醋酸酚蓝），染色 3min 后，将针取出，挤去多余的染色剂，进行镜检，根据镜检结果和下列说明，确定该马铃薯种质染色体倍性。

- 1 单倍体 ($n=12$)
- 2 二倍体 ($2n=24$)
- 3 三倍体 ($2n=36$)
- 4 四倍体 ($2n=48$)
- 5 五倍体 ($2n=60$)
- 6 六倍体 ($2n=72$)

5.51 胚乳平衡数 (Endosperm Balance Number, EBN)

马铃薯种的 EBN 值是通过其与一个标准种的杂交行为为基础确定的。

将被测种和标准种植于田间或温室/网室，被测种在田间种植 8~10 株，在温室/网室种植 4~8 盆。一般来说，以被测种作母本。标准种可用：2x (1EBN) *Solanum cardiophyllum* 和 2x (1EBN) *S. commersonii* ssp. *commersonii*; 2x (2EBN) *S. chacoense* 和 2x (2EBN) *S. tuberosum* Gp. Phureja; 4x (4EBN) *S. chacoense* 和 4x (4EBN) *S. tuberosum* Gp. Andigena。种植于田间的被测种采用“剪枝法”做杂交，种植于温室/网室的被测种可直接在植株上做杂交。根据被测种与标准种的杂交行为赋予其相应的 EBN 数。如果授粉后每浆果结 10 粒以上饱满的种子，且后代的形态和染色体计数均表明是杂种，则认为杂交成功。如果浆果里的种子发育不全，或虽花粉抵达子房却不能结果，则认为杂交失败。

结果判定

当被测种 4x “A” 与指定标准种 2x *S. chacoense* 为 2EBN 杂交，产生 3 x 后代和大量种子，可确定被测种 “A” EBN 值为 2。

注意事项：

测定 EBN 时需要考虑下列问题：1) 判断种子是否发育正常的标准（即饱满度、萌发力、大小）；2) 每个浆果发育正常的种子数；3) 如果杂交没有成功，明确是否发生受精，或至少确定花粉花粉管是否达到子房；4) 了解杂种后代的倍数性，特别是不同倍数性间的杂交更应如此。

5.52 生育期

在物候期观测的基础上，统计每份种质从出苗期到成熟期的天数。单位为天，精确到整数位。

5.53 熟性

在物候期观测的基础上，统计每份种质从出苗期到成熟期的天数。按照下列标准，确定种质熟性类别。

- 1 极早熟 ($\leq 60d$)
- 2 早熟 (61~70d)
- 3 中早熟 (71~80d)
- 4 中熟 (81~90d)
- 5 中晚熟 (91~100d)
- 6 晚熟 ($> 100d$)

5.54 播种期

马铃薯播种的日期。表示方法为“年月日”，格式“YYYYMMDD”。如“20040429”，表示 2004 年 4 月 29 日播种。

5.55 出苗期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录全区出苗株数达 75% 的日期。表示方法和格式同 5.50。

5.56 现蕾期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录花蕾超出顶叶的植株占小区总株数的 75% 的日期，表示方法和格式同 5.50。

5.57 始花期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录第一花序有 1~2 朵花开放的植株占小区总株数 10% 的日期，表示方法和格式同 5.50。

5.58 开花期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录第一花序有 1~2 朵花开放的植株占小区总株数的 75% 的日期。表示方法和格式同 5.50。

5.59 盛花期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录小区开花的植株达到 100% 的日期。表示方法

和格式同 5.50。

5.60 成熟期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录全株有 2/3 以上叶片枯黄的植株占小区总株数的 75% 的日期。表示方法和格式同 5.50。

5.61 收获期

以整个实验小区全部植株为调查对象，记录收获时的日期。表示方法和格式同 5.50。

6 品质特性

6.1 干物质含量

马铃薯收获二周内，采用水比重法测定。

仪器设备

天平（最大称重 1000g、精度 0.1g，最大称重 6000g、精度 1g），温度计，直径 60cm、高 100cm 水桶。

取样和样品制备

在马铃薯收获期，从每个试验小区随机取若干株所结的无损伤、无病的块茎共 5~10kg，将待测样品块茎洗净，晾干。

测量

用精度为 1g 的天平称取 5~6kg 洗净晾干的块茎，然后将其浸入 17.5℃ 的水中称重，此时样品块茎要求全淹没在水中，且块茎不可碰到水桶壁，水温应保持 17.5℃，水中称重时，用精度为 0.1g 的天平，二次称重结束后，记录相应的结果。

结果计算

计算公式：

$$SG = \frac{A}{A - B}$$

式中：

SG — 样品块茎比重

A — 样品块茎在空气中重量 (g)

B — 样品块茎浸入水中后的重量 (g)

比重结果取到小数点后四位。根据比重值查 Меркер 氏表，可查到相对应的干物质含量值，以%表示，精确到 0.01%。平行测定值之差，不得超过 0.5%。

6.2 淀粉含量

方法一：水比重法(马铃薯收获二周内测定)

仪器设备

同 6.1

取样和样品制备

同 6.1

测量

同 6.1

结果计算

计算公式：

$$SG = \frac{A}{A - B}$$

式中：

SG — 样品块茎比重

A — 样品块茎在空气中重量 (g)

B — 样品块茎在水中的重量 (g)

比重值取到小数点后四位。根据比重值查 Меркер 氏表，查到相应的淀粉价，再根据公式：

淀粉含量(%)=淀粉价(1-0.015)，算出样品淀粉含量值。以%表示，精确到0.01%。平行测定值之差，不得超过0.1%。

方法二：碘比色法(马铃薯收获二周内测定)

仪器设备

刻度试管及试管架、容量瓶(1000ml、100ml、50ml)、移液管(0.5ml、1ml、2ml、3ml)、721型分光光度计。

试剂准备

60%高氯酸：取80ml 75%高氯酸加蒸馏水20ml。

碘试剂：称5g碘化钾溶于50ml蒸馏水，然后把2.5g碘溶于碘化钾溶液中，充分搅拌后即成碘试剂原液。应用时取1份原液加9份蒸馏水稀释后使用。

标准曲线制作

在分析天平上称取恒重可溶性淀粉0.1g加水2ml调成糊状，然后边搅边加入60%高氯酸3.2ml，继续搅拌10min至全部溶解，定溶到250ml容量瓶中，即得400mg/kg原液。然后从原液中吸取0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0ml放入有刻度小试管，并加蒸馏水3ml，各加碘试剂2ml，摇匀放置5min，加蒸馏水至10ml即成20、40、60、80、100、120mg/kg的标准液；用蒸馏水作对照在波长660nm下比色，将所得光密度为纵坐标，标准液浓度为横坐标，制成标准曲线。

取样及样品制备

在马铃薯收获期，从每个试验小区收获的块茎中随机取有代表性、无损伤、无病的块茎共30个。将样品块茎洗净，对每一个块茎按以下方法切取：纵切一刀，在纵切面上切取0.5cm的薄片，然后在纵切的二半块茎上垂直于纵切面横切一刀，再在二个横切面上各切一小薄片，由切下的全部小片材料组成平均样品。将其粉碎后作为测定样品。

样品测定

称取粉碎鲜样1g，放在50ml烧杯中，加蒸馏水2ml，调成糊状，在搅拌中加入3.2ml 60%高氯酸，继续搅拌10min，然后用蒸馏水洗入到100ml容量瓶，加水定容至刻度并摇匀，静止或离心后取上清液1ml加入刻度试管中，加水3ml，再加碘试剂2ml摇动，放置5min，定容至10ml，以蒸馏水作对照，放在波长660nm滤光镜下比色，得到不同光密度(若蓝色过深，应稀释后再加碘试剂，作用后比色，如不立即比色，不要事先稀释，可在比色前再稀释)，再用下式计算可得淀粉含量。

结果计算

计算公式：

$$X = \frac{r}{m \times \frac{1}{100} \times \frac{0.5}{10} \times 100^6} \times 100$$

式中：

X — 样品淀粉含量，%

m — 样品重，g

r — 标准曲线上查出的浓度，mg/kg

以%表示，精确到0.01%。平行测定值之差，不得超过0.1%。

6.3 还原糖含量

马铃薯收获二周内，采用3.5二硝基水杨酸比色法测定。

仪器设备

试管及试管架、容量瓶(1000ml、100ml、50ml)、移液管(1ml、2ml、4ml、6ml、8ml、10ml、12ml)、水浴锅、721型分光光度计。

试剂准备

3.5 二硝基水杨酸溶液：称取 6.5g 的 3.5-二硝基水杨酸溶于少量水中，移入 1000ml 容量瓶中，加入 2mol/L 的 NaOH 溶液 325ml，再加入 45ml 丙二醇，摇匀，冷却后定容到 1000ml。

乙酸锌溶液：称取 21.9g 乙酸锌 [Zn(OAc)·H₂O 分析纯] 溶于适量水中，加冰乙酸 3ml，定容至 100ml。

亚铁氰化钾溶液：称取 10.6g 亚铁氰化钾 [KFe(CN)₆·3H₂O 分析纯] 溶于水，定容至 100ml。

葡萄糖标准液：准确称取 1.000g 分析纯无水葡萄糖，加水溶解后，定容至 1000ml。此溶液每 ml 相当于 1.0mg 葡萄糖。

标准曲线的制作

用移液管准确吸取 0、2、4、6、8、10、12ml（相当于 0、2、4、6、8、10、12mg 葡萄糖）的葡萄糖标准溶液，分别置于 50ml 容量瓶中，用蒸馏水补充至约 20ml，加 3.5-二硝基水杨酸溶液 5ml，至沸水浴中煮 5min 进行显色，取出后以流水冷却，定容，摇匀。20min 后比色，用试剂空白调零，用分光光度计在 540nm 波长处测定吸光值，以吸光值为纵坐标，葡萄糖含量 (mg) 为横坐标，绘制标准曲线。

取样及样品制备

在马铃薯收获期，从每个试验小区收获的块茎中随机取有代表性、无损伤、无病的块茎共 30 个。将样品块茎洗净，对每一个块茎按以下方法切取：纵切一刀，在纵切面上切取 0.5cm 的薄片，然后在纵切的二半块茎上垂直于纵切面横切一刀，再在二个横切面上各切一小薄片，由切下的全部小片材料组成平均样品。将新鲜材料放在 60~70℃ 的恒温箱内干燥 14~16h，使样品材料达恒重为止。已干燥的样本材料用粉碎机粉碎过筛，直到全部材料过筛为止。过筛后的材料放到能盖严的玻璃瓶里，在干燥处保存。

样液制备

准确称取块茎恒重干样品粉末 2g，精确至 0.001 g，放入大试管中加入 25ml 蒸馏水，置沸水浴中加热 20min，其间摇动数次，取出后立即加入 2ml 乙酸锌溶液和 2ml 亚铁氰化钾溶液，摇匀，冷却，定容至 50ml 容量瓶中，过滤，滤液备用。

样品的测定

用移液管吸取样品溶液 10ml。置于 50ml 容量瓶中，用蒸馏水补充至约 20ml，加 3.5-二硝基水杨酸溶液 5ml，至沸水浴中煮 5min 进行显色，取出后立即以流水冷却，定容、摇匀。20min 后比色，用分光光度计在 540nm 波长处测定吸光值。

结果计算和表示

在标准曲线中查出相应的还原糖含量，按以下公式计算样品中还原糖的百分含量。

$$X(\%) = \frac{m \times a}{W} \times 100$$

式中

X — 样品还原糖含量

a — 样品稀释倍数

m — 在标准曲线中查出相应的还原糖毫克数，mg

W — 样品质量，mg

平行测定的结果，用算术平均值表示。以%表示，精确到 0.01%。平行测定的结果之差不得超过 0.1%。

6.4 粗蛋白质含量

马铃薯收获二周内，采用半微量凯氏法测定。

仪器设备

分析天平（感量 0.0001g）、实验室用粉碎机、半微量凯氏蒸馏装置（龙科-A 型半微量蒸馏装置）、半微量滴定管（容积 10ml）、硬质凯氏烧瓶（容积 50ml）、锥形瓶（容积 150ml）。

试剂

盐酸或硫酸（分析纯）。0.02N、0.05N 标准溶液（邻苯二甲酸氢钾法标定）。

氢氧化钠（工业用或化学纯）40%溶液。

硼酸指示剂混合液：溴甲酚绿 0.5g，甲基红 0.1g，分别溶于 95%乙醇中，混合后稀释至 100ml 即为混合指示剂。将混合指示剂与 2%硼酸（分析纯）溶液按 1:100 比例混合，用稀酸或碱调节 PH 值为 4.5，使呈灰紫色。

加速剂：五水合硫酸铜（分析纯）10g，硫酸钾（分析纯）100g，在研钵中研磨，仔细混匀，过 40 目筛。

浓硫酸（比重 1.84，无氮）。

30%过氧化氢（分析纯）。

30%过氧化氢-硫酸混合液（简称混合液）：30%过氧化氢、硫酸、水的比例为 3:2:1，即在 100ml 蒸馏水中慢慢加入 200ml 浓硫酸，待冷却后，将其加入 300ml 30%过氧化氢，混匀。

蔗糖（分析纯）。

取样及试样制备

于马铃薯收获后一周内，在测定马铃薯块茎产量的样品中按大、中、小薯一定比例取 20 个块茎配成一个样品。将样品块茎洗净，然后对每一个块茎按以下方法切取：纵切一刀，在纵切面上切取约 0.5cm 的薄片，然后在纵切的二半块茎上垂直于纵切面横切一刀，再在二个横切面上各切一小薄片，由切下的全部小薯片材料组成平均样品。样品薄片切碎后放于粉碎机中磨碎成糊状备用。

样品测定

称样：称取 10g 试样两份，准确至 0.0001g。

消煮：将试样置于 50ml 凯氏瓶中，加入 0.5g 加速剂和 3ml 混液，在凯氏瓶上放一曲颈小漏斗，倾斜置于电炉上加热，开始小火（用调压器将电压控制在 175V 左右），保持凯氏瓶中液体呈微沸状态。5min 后加大火力（电压控制在 200V 左右），保持凯氏瓶中的液体连续沸腾。消煮总时间为 45min。

蒸馏：消煮液稍冷却后加少量蒸馏水，轻轻摇匀。移入半微量蒸馏装置的反应室中，用适量蒸馏水冲洗凯氏瓶 4~5 次。蒸馏时将冷凝管末端插到盛有 10ml 硼酸-指示剂混合液的锥形瓶中，向反应室中加入 40%氢氧化钠溶液 15ml，然后通蒸汽蒸馏，当馏出液体积约达 50ml 时，降下锥形瓶，使冷凝管末端离开液面，继续蒸馏 1~2min，用蒸馏水冲洗冷凝管末端，洗液均需流入锥形瓶中。

滴定：以 0.02N 盐酸或硫酸标准溶液滴定至锥形瓶内的溶液由蓝绿色变成灰紫色为终点。

空白：用 0.1g 蔗糖代替样品作空白测定。消耗酸标准溶液的体积不得超过 0.3ml。

结果计算和表示

计算公式：

$$X = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 0.0140 \times 6.25 \times 100}{W} \times 100$$

式中：

X — 样品中粗蛋白质的含量，%

V_2 — 滴定试样时消耗酸标准溶液的体积 (ml)

V_1 — 滴定空白时消耗酸标准溶液的体积 (ml)

N — 酸标准溶液的当量浓度，N

W — 试样重量 (g)

6.25 — 氮换算成粗蛋白质的系数

0.0140 — 每毫克当量氮的克数

平行测定的结果用算术平均值表示。以%表示，精确到 0.01%。平行测定值之差不得超过 0.1%。

6.5 维生素 C 含量

马铃薯收获二周内，采用 2,6-二氯靛酚滴定法测定。

仪器设备

实验室用粉碎机、分析天平、滴定管（25ml、10ml）、容量瓶（100ml）、锥形瓶（10ml、5ml、2ml、1ml）、烧杯（250ml、50ml）、漏斗。

试剂准备

浸提剂：偏磷酸[2%溶液（W/V）]，草酸[2%溶液（W/V）]。

抗坏血酸标准溶液（1mg/ml）：称取 100mg（准确至 0.1mg）抗坏血酸，溶于浸提剂中并稀释至 100ml。现配现用。

2,6-二氯靛酚（2,6-二氯靛酚吡啶酚钠盐）溶液：称取碳酸氢钠 52mg 溶解在 200ml 热蒸馏水中，然后称取 2,6-二氯靛酚 50mg 溶解在上述碳酸氢钠溶液中。冷却定容至 250ml，过滤至棕色瓶内，保存在冰箱中。每次使用前，用标准抗坏血酸标定其滴定度。即吸取 1ml 抗坏血酸标准溶液于 50ml 锥形瓶中，加入 10ml 浸提剂，摇匀，用 2,6-二氯靛酚溶液滴定至溶液呈粉红色 15s 不褪色为止。同时，另取 10ml 浸提剂做空白试验。

滴定度按式（1）计算：

$$T = \frac{C \times V}{V_1 - V_2}$$

式中：

T — 滴定度，每毫升 2,6-二氯靛酚溶液相当于抗坏血酸的毫克数

C — 抗坏血酸的浓度，mg/ml

V — 吸取抗坏血酸的体积，ml

V_1 — 滴定抗坏血酸溶液所用 2,6-二氯靛酚溶液的体积，ml

V_2 — 滴定空白所用 2,6-二氯靛酚溶液的体积，ml

样液制备和分析

在马铃薯收获期，从每个试验小区收获的块茎中随机取有代表性、无损伤、无病的块茎共 30 个（每个重复 10 个），将备检样品块茎洗净，然后，先将每个块茎纵切，并切下厚度约 0.5cm 的薄片，在每一半块茎中部与第一切口垂直方向切取另外二个薄片，将获得的薄片迅速切碎并混匀。称取具有代表性样品 100g，放入组织捣碎机中，加 100ml 浸提剂，迅速捣成匀浆。称 10~40g 浆状样品，用浸提剂将样品移入 100ml 容量瓶，并稀释至刻度，摇匀过滤。若滤液有色，可按每克样品加 0.4g 白陶土脱色后再过滤。

吸取 10ml 滤液放入 50ml 锥形瓶中，用已标定过的 2,6-二氯靛酚溶液滴定，直至溶液呈粉红色 15s 不褪色为止。同时做空白试验。

结果计算和表示

计算公式：

维生素 C 按式（2）计算：

$$X = \frac{(V - V_0) \times T \times A}{W} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X — 样品中维生素 C 的含量， 10^{-2} mg/g

V — 滴定样液时消耗染料溶液的体积，ml

V_0 — 滴定空白时消耗染料溶液的体积，ml

T — 2,6-二氯靛酚染料滴定度，mg/ml

A — 稀释倍数

W — 样品重量，g

平行测定的结果，用算术平均值表示，保留小数点后两位数字。平行测定值之差，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%。

6.6 食味

取样和样品准备

在马铃薯收获期，从每个试验小区收获的块茎中随机取有代表性、无损伤、无病、未被晒绿的块茎共 30 个，洗净后备用。

蒸煮

将洗净的块茎直接放到蒸锅内进行蒸煮，时间为 40min 左右。

食味品尝

当样品块茎蒸熟后，立刻进行品尝。品尝员人数要求 10 人以上。食味判定标准：

- 1 优（有香味、水分适当、质沙）
- 2 中（水分适当、无怪味）
- 3 差（水分多、有怪味、不好吃）

结果判定

综合每位评委的品尝结果，最后确定该种质食味类型。

6.7 炸片品质

适于炸片的马铃薯种质除具有如干物质含量适中、低还原糖，同时薯形圆形，块茎大小适中且整齐，芽眼浅等特点。炸片品质主要依据油炸后的薯片颜色来评定。采用加拿大评分标准，按比色卡从 10 分（深色）到 100 分（浅色）对油炸薯进行打分，根据所得分数判定其适宜或不适宜炸片。

仪器设备和用油选择

小型炸片设备一套。

炸片用油：棕榈油或氢化油与精炼油 1:1 混合。

样品选择与处理

于马铃薯收获期，选择薯形圆形、块茎大小适中且整齐，芽眼浅，块茎比重 1.08 以上，还原糖 0.3% 以下的马铃薯种质块茎 20 个（单薯重 150g 左右），从中选取 10 个块茎，在 13℃ 条件下贮存一周后进行炸片鉴定，另外 10 个块茎在窖温 2~4℃ 条件下贮存 3 个月后，再经 18~20℃ 升温处理 10 天后进行第二次炸片鉴定。以大西洋为对照品种。

炸片

将样品块茎洗净去皮后，从每个块茎的中央切取 2 片薯片，共 20 片，薯片厚度 1~1.2mm，切下的薯片立即用清水洗净表面淀粉，然后用滤纸吸干表面的水分。薯片置于铁丝篮内在 176℃ 的油内烹炸，待浮泡停止时即可。

评价标准和结果判定

按比色卡（卡上标有分数）从 10 分（深色）到 100 分（浅色）对样品进行打分，60~80 分为适宜炸片，低于 60 分或高于 80 分为不适宜炸片。

根据连续 2~3 年的炸片鉴定结果，每年二次试炸（收获后、冬贮回暖后）均达到适宜炸片标准的马铃薯种质，判定其适宜炸片。

6.8 炸条品质

适于炸条的马铃薯种质应具有块茎长形、芽眼浅，干物质含量适中、还原糖含量低，块茎髓部小等特点，但马铃薯炸条品质主要依据试验室油炸鉴定分析，按薯条的外部表现、外观颜色、内部颜色、中央薯条结构、外部薯条结构进行综合打分，最高分为 100 分，以 65 分以上为优，55~65 分为中；55 分以下为差。

仪器设备和用油选择

小型炸条设备一套。

炸条用油：棕榈油或氢化油与精炼油 1:1 混合。

样品选择与处理

于马铃薯收获期，选择薯形长形、芽眼浅，块茎比重 1.085 以上，还原糖低于 0.35%，单薯 200g 以上等重块茎 20 个，从中选取 10 个块茎直接进行油炸鉴定，另外 10 个在窖温 2~4℃ 条件下贮存 3 个月后，取出并经 18~20℃ 升温处理 10d 后，进行第二次油炸鉴定。以 Shepody 为对照。

炸条

将块茎洗净去皮后，用切条机将块茎纵向切取截面 1.0cm² 的薯条，从每个块茎的中央和外围各抽取 4 个薯条用于试验，用清水洗净薯条表面淀粉，在 88℃ 的热水中煮 7min，用滤纸吸干薯条表面水后，进行炸条。炸条时，油温为 193℃，烹炸 1min 后，取出置于 -20℃ 冰柜中保存 1~20h，然后在 193℃ 油温下再次烹炸 1.5min，即可进行品质鉴定。

评价标准和结果判定

油炸结束后，由评审小组成员（10 人以上）按如下标准打分：

外部表现：1~20 分

外部颜色：1~10 分

内部颜色：1~20 分

中央薯条结构：1~30 分

外部薯条结构：1~20 分

根据评审员打分结果，按如下标准判定种质炸条品质类型。

- 1 优 (>65 分)
- 2 中 (65~55 分)
- 3 差 (<55 分)

根据连续 2~3 年炸条鉴定，每年二次试炸（收获后、冬贮回暖后）结果，判定该种质炸条品质。

7 抗逆性

7.1 苗期耐寒性（参考方法）

马铃薯性喜冷凉，不同的生育时期对温度的要求有所差别，在 5~7℃ 时，幼芽开始萌发伸长，达 10~12℃ 时可顺利出苗，幼苗期生长最适宜的温度 17~21℃，6~9℃ 生长缓慢，-0.8℃ 时幼苗受冷害，-1℃ 时幼苗受冻害，不同类型的种质的耐寒性有差异。

苗期耐寒性鉴定采用人工模拟气候鉴定法。将不同种质的种薯（同一级别的脱毒种薯）在温室里播种，每份种质 30 盆，分 3 次重复。当幼苗第一片叶展开时，移至人工气候箱内进行处理，温度为 -2℃，时间为 4h，设置耐寒性不同的对照品种。然后将经低温处理的种质幼苗重新移至温室里，3~4d 后调查幼苗受冻害症状，冻害级别根据冻害症状分为 5 级。

级别	冻害症状
0	无冻害症状
1	叶片稍有萎蔫
2	叶片失水较严重
3	叶片严重萎蔫
4	整株萎蔫死亡

根据冻害级别计算冻害指数，计算公式为：

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

式中：

DI — 冻害指数

s_i — 冻害级别

n_i — 相应冻害级别的株数

i — 冻害分级的各个级别

N — 调查总株数

耐寒性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.5。

苗期耐寒性根据冻害指数分为 3 级。

3 强 (冻害指数 < 30)

5 中 (30 ≤ 冻害指数 ≤ 60)

7 弱 (冻害指数 > 60)

7.2 耐旱性 (参考方法)

马铃薯根系入土浅, 不能吸收深层土壤的水分, 但需水量很大, 尤其是结薯期, 需要大量水分。马铃薯耐旱性的鉴定主要进行苗期耐旱性鉴定。

鉴定试验设在防雨的网室内, 网室地面用砖铺平, 采用口径为 40cm 的大花盆育苗, 用草炭土和腐熟马粪 3:1 混合作为基质, 每盆一株, 每份种质资源设 3 次重复, 每重复保证 20 株苗。设耐旱性强、中、弱三品种为对照。被鉴定种质及对照均采用同一级别的脱毒薯, 块茎大小为 25~30g, 播种前统一催芽处理。第 6 片叶展开前正常管理, 保持土壤湿润。第 6 片叶展开后停止供水, 当耐旱性强的对照品种开始萎蔫时, 恢复正常管理。10d 后调查所有供试种质的恢复情况, 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
0	展开叶能恢复, 或仅顶尖部分稍枯黄, 生长基本正常
1	发黄叶不超过 1 片, 无枯死叶
2	植株基本恢复正常, 枯死叶不超过 2 片
3	展开叶枯死 3~4 片, 有新出叶
4	植株基本死亡

根据恢复级别计算恢复指数, 计算公式为:

$$RI = \frac{\sum (s_i n_i)}{4N} \times 100$$

式中:

RI — 恢复指数

s_i — 旱害级别

n_i — 相应旱害级别的株数

i — 旱害分级的各个级别

N — 调查总株数

耐旱性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.5。

苗期耐旱性根据苗期恢复指数分为 3 级。

3 强 (恢复指数 ≤ 30)

5 中 (30 < 恢复指数 ≤ 60)

7 弱 (恢复指数 > 60)

注意事项

由于盆栽植株摆放位置不同, 空气相对湿度有所差异, 会产生植株受害程度的差异, 在数据采集时, 将受害最重的和最轻的植株舍去, 以保证结果的准确性。

8 抗病虫性

8.1 马铃薯普通花叶病毒病 (PVX) 抗性

马铃薯对 PVX 抗性的鉴定可以参照以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

播种基质的准备：将蛭石和草炭按 1:1 混合均匀，经高温蒸气灭菌后备用。

播种育苗：抗性鉴定试验设在防虫温室内进行，设抗病和感病对照品种，供试品种及对照品种均采用脱毒健康原原种小薯整薯播。播前于室温 15℃ 左右散射光下催芽，待芽长 1cm 时，将其播于口径 30cm 的花盆内，每盆一个块茎，每品种重复 3 次，每重复 50 株苗。17~21℃ 温室内育苗。

接种液的制备：接种毒原马铃薯普通花叶病毒（PVX）在普通烟上繁殖，温度 20~28℃，自然光照，约 20~25d 后，采摘发病叶片，加入 5 倍于鲜病叶重量的 0.01mol/L 磷酸缓冲液（pH=7.0），捣碎后双层纱布过滤，滤液立即用于接种。

接种方法

于马铃薯第 6 片叶展开时接种。将混有金刚砂的马铃薯普通花叶病毒毒源混悬液用 1.5~2kg/cm² 压力的喷雾枪距离植株 5cm 左右处喷射接种，第一次接种 10d 后，进行第二次接种。接种后，温室温度控制在 20~28℃，保证按时浇水，打药防虫。

病情调查与分级标准

在第一次接种三天后，开始调查发病情况。记录病株数及病级，对无症状表现的单株，采用 ELISA 法对植株中上部叶片进行病毒检测。收获后测定块茎产量，并采用 ELISA 法对块茎进行病毒检测。根据病证和病毒检测结果确定种质的抗性类型：

- 0 免疫（无病症，叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 1 过敏（侵染点处形成局部病斑，正常叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 3 抗侵染（个别植株发病，症状轻微，块茎产量与对照无差异或差异很小，ELISA 反应呈阳性，但浓度很低）
- 5 耐病（植株症状较轻或无症状，块茎产量与对照无明显差异，ELISA 反应呈阳性且浓度高）
- 7 感病（植株症状较重，块茎产量明显低于对照）
- 9 高感（植株症状重，有的叶片坏死，下部复叶脱落，植株早衰）

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项

在进行抗性鉴定时，品种对病毒的不同株系反映不同，筛选致病力强的、且具有区域代表性的病原株系；严格控制试验条件的一致性；育苗基质经高压灭菌，育苗盆、工作人员的衣物、手、工具等均需消毒；设置合适的抗病和感病对照品种；加强栽培管理，使幼苗生长健壮、整齐一致。

8.2 马铃薯重花叶病毒病（PVY）抗性

马铃薯对 PVY 抗性的鉴定可以参照以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

播种基质的准备：将蛭石和草炭按 1:1 混合均匀，经高温蒸气灭菌后备用。

播种育苗：抗性鉴定试验设在防虫温室内进行，设抗病和感病对照品种，供试品种及对照品种均采用脱毒健康原原种小薯整薯播。播前于室温 15℃ 左右散射光下催芽，待芽长 1cm 时，将其播于口径 30cm 的花盆内，每盆一个块茎，每品种重复 3 次，每重复 10 株苗。17~21℃ 温室内育苗。

接种液的制备：接种毒原马铃薯重花叶病毒（PVY）在普通烟上繁殖，温度 20~28℃，自然光照，约 20~25d 后，采摘发病叶片，加入 5 倍于鲜病叶重量的 0.01mol/L 磷酸缓冲液（pH=7.0），捣碎后双层纱布过滤，滤液立即用于接种。

接种方法

当马铃薯植株第 6 片叶展开时接种，将混有金刚砂的马铃薯重花叶病毒毒源混悬液用 1.5~2kg/cm² 压力的喷雾枪距离植株 5cm 左右处喷射接种，第一次接种 10d 后，进行第二次接种。接种后，温室温度控制在 20~28℃，保证按时浇水，打药防虫。

病情调查与分级标准

在第一次接种 3d 后，开始调查发病情况，记录病株数及病级，对无症状表现的单株，采用 ELISA 法对植株中上部叶片进行病毒检测。收获后测定块茎产量，并采用 ELISA 法检测块茎中的马铃薯重花叶病毒浓度。根据病证和病毒检测结果确定种质的抗性类型：

- 0 免疫（无病症，叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 1 过敏（侵染点处形成局部病斑，正常叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 3 抗侵染（个别植株发病，症状轻微，块茎产量与对照无差异或差异很小，ELISA 反应呈阳性，但浓度很低）
- 5 耐病（植株症状较轻或无症状，块茎产量与对照无明显差异，ELISA 反应呈阳性且浓度高）
- 7 感病（植株症状较重，块茎产量明显低于对照）
- 9 高感（植株症状重，有的叶片坏死，下部复叶脱落，植株早衰）

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项同 8.1。

8.3 马铃薯轻花叶病毒病（PVA）抗性

马铃薯对 PVA 抗性的鉴定可以参照以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

播种基质的准备：将蛭石和草炭按 1:1 混合均匀，经高温蒸气灭菌后备用。

播种育苗：抗性鉴定试验设在防虫温室内进行，设抗病和感病对照品种，供试品种及对照品种均采用脱毒健康原原种小薯整薯播。播前于室温 15℃ 左右散射光下催芽，待芽长 1cm 时，将其播于口径 30cm 的花盆内，每盆一个块茎，每品种重复 3 次，每重复 10 株苗。17~21℃ 温室内育苗。

接种液的制备：接种毒原马铃薯轻花叶病毒（PVA）在普通烟上繁殖，温度 20~28℃，自然光照，约 20~25d 后，采摘发病叶片，加入 5 倍于鲜病叶重量的 0.01mol/L 磷酸缓冲液（pH=7.0），捣碎后双层纱布过滤，滤液立即用于接种。

接种方法

当马铃薯植株第 6 片叶展开时接种，将混有金刚砂的马铃薯轻花叶病毒毒源混悬液用 1.5~2kg/cm² 压力的喷雾枪距离植株 5cm 左右处喷射接种，第一次接种 10d 后，进行第二次接种。接种后，温室温度控制在 20~28℃，保证按时浇水，打药防虫。

病情调查与分级标准

在第一次接种三天后，开始调查发病情况，记录病株数及病级，对无症状表现的单株，采用 ELISA 法对植株中上部叶片进行病毒检测。收获后测定块茎产量，并采用 ELISA 法检测块茎中的马铃薯重花叶病毒浓度。根据病证和病毒检测结果确定种质的抗性类型：

- 0 免疫（无病症，叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 1 过敏（侵染点处形成局部病斑，正常叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 3 抗侵染（个别植株发病，症状轻微，块茎产量与对照无差异或差异很小，ELISA 反应呈阳性，但浓度很低）
- 5 耐病（植株症状较轻或无症状，块茎产量与对照无明显差异，ELISA 反应呈阳性且浓度高）
- 7 感病（植株症状较重，块茎产量明显低于对照）
- 9 高感（植株症状重，有的叶片坏死，下部复叶脱落，植株早衰）

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项同 8.1。

8.4 马铃薯潜隐花叶病毒病（PVS）抗性

马铃薯对 PVS 抗性的鉴定可以参照以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

播种基质的准备：将蛭石和草炭按 1:1 混合均匀，经高温蒸气灭菌后备用。

播种育苗：抗性鉴定试验设在防虫温室内进行，设抗病和感病对照品种，供试品种及对照品种均采用脱毒健康原原种小薯整薯播。播前于室温 15℃ 左右散射光下催芽，待芽长 1cm 时，将其播于口径 30cm 的花盆内，每盆一个块茎，每品种重复 3 次，每重复 10 株苗。17~21℃ 温室内育苗。

接种液的制备：接种毒原马铃薯潜隐花叶病毒 (PVS) 在德伯尼烟上繁殖，温度 20~28℃，自然光照，约 20~25d 后，采摘发病叶片，加入 5 倍于鲜病叶重量的 0.01mol/L 磷酸缓冲液 (pH=7.0)，捣碎后双层纱布过滤，滤液立即用于接种。

接种方法

当马铃薯植株第 6 片叶展开时接种，将混有金钢砂的马铃薯潜隐花叶病毒毒源混悬液用 1.5~2kg/cm² 压力的喷雾枪距离植株 5cm 左右处喷射接种，第一次接种 10d 后，进行第二次接种。接种后，温室温度控制在 20~28℃，保证按时浇水，打药防虫。

病情调查与分级标准

在第一次接种三天后，开始调查发病情况，记录病株数及病级，对无症状表现的单株，采用 ELISA 法对植株中上部叶片进行病毒检测。收获后测定块茎产量，并采用 ELISA 法检测块茎中的马铃薯重花叶病毒浓度。根据病证和病毒检测结果确定种质的抗性类型：

- 0 免疫（无病症，叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 1 过敏（侵染点处形成局部病斑，正常叶片及块茎 ELISA 反应呈阴性）
- 3 抗侵染（个别植株发病，症状轻微，块茎产量与对照无差异或差异很小，ELISA 反应呈阳性，但浓度很低）
- 5 耐病（植株症状较轻或无症状，块茎产量与对照无明显差异，ELISA 反应呈阳性且浓度高）
- 7 感病（植株症状较重，块茎产量明显低于对照）
- 9 高感（植株症状重，有的叶片坏死，下部复叶脱落，植株早衰）

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

注意事项同 8.1。

8.5 马铃薯卷叶病毒病 (PLRV) 抗性

马铃薯对 PLRV 的抗性鉴定可以参考以下苗期人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

播种基质的准备：将蛭石和草炭按 1:1 混合均匀，经高温蒸气灭菌后备用。

播种育苗：设抗病和感病对照品种。抗性鉴定试验设在防虫温室内进行，供试品种及对照品种均采用脱毒健康原原种小薯整薯播。播前于室温 15℃ 左右散射光下催芽，待芽长 1cm 时，将其播于口径 30cm 的花盆内，每盆一个块茎，每品种重复 3 次，每重复 50 株苗。17~21℃ 温室内育苗。

蚜虫培养：先将饲养的无毒桃蚜用解剖针挑至试管中，饥饿 1~2h，然后放在感染 PLRV 的马铃薯植株上，饲毒 3~4h 后，供接种用。

接种方法

将每个供鉴定品种幼苗（具 6 片叶）放上带病毒蚜虫 25~30 头，放毒 3d 后，将蚜虫消灭。

病情调查与分级标准

接种后 28~35d 调查发病情况，记录病株数及病级。病级的分级标准如下：

- | 病级 | 病情 |
|----|-----------------------------------|
| 0 | 无任何症状 |
| 1 | 病株大小与健株相近，仅下部复叶由顶小叶开始沿边缘向上翻卷 |
| 3 | 病株大小与健株相近，下部叶片卷成匙状 |
| 5 | 病株比健株稍低，半数叶片卷成匙状，下部叶片严重卷成筒状，质脆易折 |
| 7 | 病株矮小，绝大多数叶片卷成匙状，中下部叶片严重卷成筒状，有少数叶片 |

干枯

9 病株极矮小，全株叶片严重卷曲成筒状，部分或大部分叶片干枯脱落
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 PLRV 的抗性根据病情指数分 5 级。

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

必要时，计算相对病指，用以比较不同批次实验材料的抗病性。

注意事项同 8.1。

8.6 植株晚疫病 (*Phytophthora infestans*) 抗性

马铃薯植株对晚疫病的抗性鉴定采用田间病圃自然发病与晚疫病初发期人工接种(当地混合菌种)相结合的方法进行鉴定。

鉴定材料准备

播种：抗性鉴定试验设在晚疫病年年发生和流行的地区。设抗病和感病对照品种。田间设计采用随机区组法，3 行区，3 次重复，行长 6m，株行距 30cm×70cm，供试材料及对照种薯均为脱毒原种一代健康种薯。每隔四份鉴定材料种植一份感病品种。试验田的管理采用与当地生产田一致的方法进行管理。

接种液的制备：接种鉴定用的菌种为当地混合菌种。在当地晚疫病初发期，广泛采集马铃薯病叶，然后接种到 5mm 后的男爵品种薯片上进行培养繁殖，接种的薯片置于底部垫有湿润的滤纸培养皿内，在 15~18℃ 黑暗培养 5~7d，用冷蒸馏水冲洗下薯片上的孢子囊于烧杯中，制成悬浮液，搅拌均匀后用血球计数板计数孢子囊数。接种浓度为 50000 个孢子囊/ml，接种前在 12℃ 下静止培养 2h 使其释放游动孢子，即可接种。

接种方法

当病圃内出现中心病株时，采用喷雾的方法进行接种。

病情调查与分级标准

于接种后 5~7d 调查发病情况。记录病株数及病级。病级的分级标准如下：

病级	病情
0	无任何症状
1	叶片上有个别病斑
3	1/3 叶片有病斑
5	1/3~1/2 叶片上有病斑
7	1/2~2/3 以上叶片感病
9	2/3 以上叶片感病

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 3.5。

种质群体对马铃薯晚疫病的抗性根据病情指数分 5 级。

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

必要时，计算相对病指，用以比较不同批次实验材料的抗病性。

注意事项

病原菌种选择具有区域代表性的混合菌种；严格控制接种菌液的浓度和试验条件的一致性；被鉴定种质和对照品种要采用相同级别的脱毒种薯；设置合适的抗病和感病对照品种；加强栽培管理，使幼苗生长健壮、整齐一致；不施任何杀菌剂。

8.7 块茎晚疫病 (*Phytophthora infestans*) 抗性

马铃薯块茎对晚疫病的抗性鉴定采用人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

块茎选择：设抗病和感病对照品种。收获时，在田间晚疫病鉴定的小区内每份种质选择健康的块茎 150 个，洗净后，用漂白粉饱和溶液表面消毒处理，3 次重复，每重复 50 个块茎。供试材料及对照的块茎均为脱毒原种二代健康薯。

接种液的制备：接种鉴定用的菌种为当地混合菌种。在当地晚疫病发生初期，广泛采集马铃薯病叶，分离 *P. infestans* 菌株，然后接种到 5mm 后的男爵品种薯片上进行培养繁殖，接种的薯片置于底部垫有湿润的滤纸培养皿内，在 15~18℃ 黑暗培养 5~7d 后用冷蒸馏水冲洗下薯片上的孢子囊，制成悬浮液，搅拌均匀后用血球计数板计数孢子囊数。接种浓度为 50000 个孢子囊/ml，接种前在 12℃ 下静止培养 2h 使其释放游动孢子，即可接种。

接种方法

将每个待鉴定种质的块茎从密布 2~3mm 长的大头针（相距 1cm）纸板上滚过，使块茎表面产生约 2~3mm 深的伤口，然后采用小型喷雾器向块茎表面均匀地喷撒晚疫病孢子悬浮液进行接种，接种后的块茎立即用浸湿的报纸包裹 3 层装入塑料袋内 15℃ 保湿 24h，然后除掉报纸转入室温（18~22℃）保存。

病情调查与分级标准

接种后 14d 调查发病情况。记录感病块茎数及病级。病级的分级标准如下：

- | 病级 | 病情 |
|----|---------------------|
| 0 | 无任何症状 |
| 1 | 感病表面积占整薯表面积 5% 以下 |
| 3 | 感病表面积占整薯表面积 5%~20% |
| 5 | 感病表面积占整薯表面积 21%~50% |
| 7 | 感病表面积占整薯表面积 51%~70% |
| 9 | 感病表面积占整薯表面积 70% 以上 |

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。

种质块茎对晚疫病的抗性根据病情指数分 5 级。

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

必要时，计算相对病指，用以比较不同批次实验材料的抗病性。

注意事项同 8.6。

8.8 早疫病 (*Alternaria Solani*) 抗性

马铃薯对早疫病的抗性鉴定采用田间自然发病鉴定法。

鉴定材料准备

试验地点的选择：抗性鉴定试验设在早疫病年年发生和流行的地区。

播种：设抗病和感病对照品种。田间设计采用随机区组法，3 行区，3 次重复，行长 6m，株行距 30cm×70cm，供试材料及对照种薯均为脱毒原种一代健康种薯。每隔四份鉴定材料种植二行感病品种。

田间管理：试验田的管理采用与当地生产田一致的方法进行。

病情调查与分级标准

当病圃内感病品种开始感病时调查发病情况，记录病株数及病级。病级的分级标准如下：

病级	病情
0	无任何症状
1	个别叶片有病斑
3	1/3 叶片有病斑
5	1/3~1/2 叶片有病斑
7	1/2~2/3 叶片感病
9	2/3 以上叶片感病

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。
种质对早疫病的抗性根据病情指数分 5 级。

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

必要时, 计算相对病指, 用以比较不同批次实验材料的抗病性。
注意事项同 8.6

8.9 疮痂病 (*Streptomyces scabies*) 抗性

马铃薯对疮痂病的抗性鉴定采用病圃内自然发病鉴定法。

鉴定材料准备

试验地点的选择: 抗性鉴定试验设在疮痂病年年发生和流行的重茬地。

播种: 设抗病和感病对照品种。田间设计采用随机区组法, 3 行区, 3 次重复, 行长 6m, 株行距 30cm×70cm, 供试材料及对照种薯均为脱毒原种一代健康种薯。

田间管理: 试验田的管理采用与当地生产田一致的方法进行。

病情调查与分级标准

收获时每试验小区随机取 20~30 株, 调查块茎发病情况, 记录感病的块茎数和病级。病级的分级标准如下:

病级	病情
0	健康的块茎
1	块茎表面上 1~2 个溃疡
3	块茎表面上 3~4 个溃疡, 溃疡占块茎表面积未超过 1/4
5	块茎表面上 5~7 个溃疡, 溃疡占块茎表面积 1/4~1/3
7	块茎表面上 8~10 个溃疡, 溃疡占块茎表面积 1/3~1/2
9	块茎表面上 10 个以上溃疡, 溃疡占块茎表面积 1/2 以上

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 — 相应发病级别的块茎数

i — 病情分级的各个级别

N — 调查总块茎数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

种质对疮痂病的抗性根据病情指数分 5 级。

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

必要时, 计算相对病指, 用以比较不同批次实验材料的抗病性。
注意事项同 8.6

8.10 环腐病 (*Clavibacter michiganens subsp. Sependonicum*) 抗性

马铃薯对环腐病的抗性鉴定采用人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

接种方法：播种前一周，用接种针挑取病薯上的少量菌液，刺入被鉴定的块茎芽眼附近，每个块茎共刺 5~6 个部位，于 20~23℃ 室内放置一周后播种。

播种：设抗病和感病对照品种。田间设计采用随机区组法，3 行区，3 次重复，行长 6m，株行距 30cm×70cm，供试材料及对照种薯均为脱毒原种一代健康种薯。试验田管理采用与当地生产田一致的方法进行。

病情调查与分级按植株和块茎分别进行。

病情调查与分级标准（植株）

出苗后，开始调查植株发病情况。调查样本数量为小区全部植株。记录病株数及病级。病级的分级标准如下：

病级	病情
0	无任何症状
1	植株仅基部叶片萎蔫黄化
3	植株部分叶片萎蔫黄化
5	植株主茎大部分叶片萎蔫黄化
7	植株部分分枝萎蔫，叶脉间黄化，叶缘焦枯
9	全株萎蔫、黄化、死亡

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。

种质植株对环腐病的抗性根据病情指数分 5 级。

1	高抗 (HR) (DI < 10)
3	抗病 (R) (10 ≤ DI < 30)
5	中抗 (MR) (30 ≤ DI < 50)
7	感病 (S) (50 ≤ DI < 70)
9	高感 (HS) (DI ≥ 70)

必要时，计算相对病指，用以比较不同批次实验材料的抗病性。

病情调查与分级标准（块茎）

收获时随机取小区内块茎 60 个，在 7~9℃ 下贮藏 2 个月后，由块茎脐部纵切，调查每个块茎的发病情况。记录感病的块茎数和病级。病级的分级标准如下：

病级	病情
0	无任何症状
1	局部维管束呈不连续的点状变色
3	有明显的轻度感病，感病部分占维管束环 1/4 以下
5	感病部分占维管束环 1/4~1/2
7	感病部分占维管束环 1/2~3/4
9	感病部分占维管束环 3/4 以上

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。

种质块茎对环腐病的抗性根据病情指数分 5 级。

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

必要时，计算相对病指，用以比较不同批次实验材料的抗病性。

马铃薯同一种质的植株与块茎对环腐病的抗感性是一致的，当受环境条件等因素影响而发生不一致时，以发病较重的（植株或块茎）作为判定标准。

注意事项同 8.6

8.11 青枯病抗性 (*Ralstonia solanacearum*)

马铃薯对青枯病的抗性鉴定采用田间自然发病鉴定法。

鉴定材料准备

试验地点的选择：抗性鉴定试验设在青枯病年年发生和流行的地区。

播种：设抗病和感病对照品种。田间设计采用随机区组法，3 行区，3 次重复，行长 6m，株行距 30cm×70cm，供试材料及对照种薯均为脱毒原种一代健康种薯。

田间管理：试验田的管理采用与当地生产田一致的方法进行。

病情调查与分级标准

出苗后调查植株发病情况。记录病株数及病级。病级的分级标准如下：

病级	病情
0	无任何症状
1	1~2 个 叶片萎蔫
3	植株的 1/3 叶片萎蔫
5	植株的 1/2 叶片萎蔫
7	植株的 2/3 叶片萎蔫
9	植株全部叶片萎蔫或死亡

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

计算病指相对值，公式为：

$$RV = \frac{DI - DI'}{DI} \times 100$$

式中： RV — 病指相对值

DI — 感病对照品种的病情指数

DI' — 被鉴定种质的病情指数

抗性鉴定结果的统计分析和校验参照 3.3。

种质对青枯病的抗性根据病指相对值分 5 级。

- 1 高抗 ($RV > 75\%$)
- 3 抗病 ($75\% \geq RV > 55\%$)
- 5 中抗 ($55\% \geq RV > 35\%$)
- 7 感病 ($35\% \geq RV > 15\%$)
- 9 高感 ($RV < 15\%$)

注意事项同 8.6

8.12 孢囊线虫抗性 (*Globodera rostochiensis*, *G. pallida*)

马铃薯对孢囊线虫的抗性鉴定采用苗期人工接种鉴定法。

鉴定材料准备

通常采用直径 10×10cm 营养钵作为种植容器。基质为蒸汽消毒的腐殖土、泥炭土或者是泥炭土与沙土以 3:1 比例的混合土。将供试马铃薯品种块茎催芽。

播种及接种虫源

将催芽后的马铃薯按芽切块，于温室内种植在营养钵中，每钵种植 1 个块茎。培养钵中装有接种了虫源的基质，接种密度为每克干土 40 个卵。试验采用随机区组设计，3 次重复，每次重复 50 钵。

病情调查与分级标准

播种 11 周后，调查植株根部球状物，并计数虫瘿或卵块数。每株根系的虫瘿或卵块数按 0~5 级指标评价，病情分级标准如下：

病级	病情
0	无虫瘿和卵块
1	1~2 个虫瘿和卵块
2	3~10 个虫瘿和卵块
3	11~25 个虫瘿和卵块
4	26~100 个虫瘿和卵块
5	100 个以上虫瘿和卵块

计算病级指数，公式为：

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

式中：

DI — 病级指数

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。

种质群体对线虫的抗性依苗期病情指数分 5 级。

- 0 免疫 (I) (不侵染)
- 1 高抗 (HR) ($0 < DI \leq 1.0$)
- 3 抗病 (R) ($1.0 < DI \leq 2.0$)
- 5 中抗 (MR) ($2.0 < DI \leq 3.0$)
- 7 感病 (S) ($3.0 < DI \leq 4.0$)
- 9 高感 (HS) ($DI > 4.0$)

必要时, 计算相对病指, 用以比较不同批次实验材料的抗病性。

注意事项同 8.1

9 其他特征特性

9.1 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马铃薯种质, 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分子标记的性状和连锁距离。

9.2 备注

马铃薯种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。