

木薯 (*Manihot esculenta* Crantz)

种质资源数据质量控制规范

1 植物学性状

1.1 植株

1.1.1 株型

在生长中期，观察长势正常植株的形状。以出现最多的株型为准。

- 1 紧凑型
- 2 张开型
- 3 伞型
- 4 圆柱型
- 5 直立型

1.1.2 株高

在收获期，随机选取长势正常植株 10 株，测量植株从地面至最高点的高度，计算平均值。单位为 cm，精确到 0.1cm。

1.1.3 主茎高度

在收获期，选取长势正常植株 10 株，测量植株从地面至主茎第一分枝处的高度，计算平均值。单位为 cm，精确到 0.1cm。

1.1.4 主茎粗

在收获期，选取长势正常的植株 10 株，用游标卡尺测量离地面 10 厘米高处主茎的直径，计算平均值。单位为 cm，精确到 0.1cm。

1.1.5 主茎节数密度

在收获期，选取长势正常植株 10 株，数主茎从地面至 50cm 范围内的节数，计算平均值，以“节/50cm”表示，精确到 0.1 节/50cm。

1.1.6 整齐度

在生长中后期，观察植株生长的整齐情况。

- 1 整齐(株间高度差异不超过30cm)
- 2 中等整齐(株间高度较一致，10%以下的植株间高度差异超过30cm)
- 3 不整齐(株间高度参差不齐，10%以上的植株间高度差异超过30cm)

1.1.7 第一次分枝的时间

随机选取长势正常的植株 10 株，记载每株从定植到出现第一次分枝的天数，计算平均值。单位为 d，精确到 1d。

1.1.8 第二次分枝的时间

随机选取长势正常的植株 10 株，记载每株从定植到出现第二次分枝的天数，计算平均

值。单位为 d，精确到 1d。

1.1.9 分枝角度

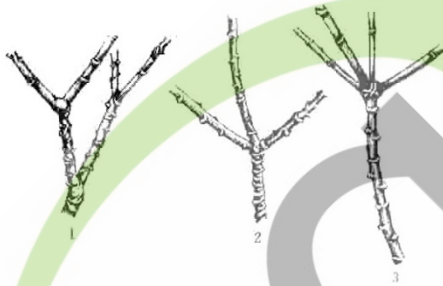
在收获期，选取长势正常植株 10 株，测量主茎与第一分枝的角度，计算平均值。按下列标准确定分枝角度。

- 1 无分枝
- 2 小($<30^{\circ}$)
- 3 中($30^{\circ}\sim 45^{\circ}$)
- 4 大($>45^{\circ}$)

1.1.10 茎的分叉

在成熟期，选取长势正常植株 10 株，参照木薯图 1，观测每株的分叉数量，数值取最大分叉数。以最多出现的情形为准。

- 1 二分叉
- 2 三分叉
- 3 四分叉



木薯图 1 茎的分叉

1.2 茎

1.2.1 幼茎生长情况

在生长中期，观察该种质幼苗，目测其幼茎生长情况。以最多出现的情形为准。

- 1 直立形
- 2 之字形

1.2.2 幼茎颜色

在生长中期，随机选取植株顶端 5.0~10cm 长的幼茎 10 株，目测并与比色卡对比，按照最大相似原则，确定嫩茎颜色。

- 1 赤黄
- 2 浅绿
- 3 灰绿
- 4 银绿
- 5 紫红
- 6 淡褐

7 深褐

8 其他

1.2.3 成熟主茎外皮颜色

在收获前，以该种质所有植株为观测对象，目测离地 20cm 的主茎外皮，并与比色卡对比，按照最大相似原则，确定其外皮颜色。

1 灰白

2 灰黄

3 灰绿

4 黄褐

5 红褐

6 褐

7 深褐

8 其他

1.2.4 成熟主茎内皮颜色

样本同 1.2.3，刮开主茎外皮，目测并与比色卡对比，按照最大相似原则，确定其内皮颜色。

1 浅绿

2 绿

3 深绿

4 浅红

5 紫红

6 其他

1.3 叶

1.3.1 顶端未展开嫩叶颜色

在生长期，以该种质所有植株为观测对象，目测顶端嫩叶，并与比色卡对比，按照最大相似原则确定顶端嫩叶颜色。

1 淡绿

2 深绿

3 紫绿

4 紫

5 其他

1.3.2 嫩叶茸毛

以 1.3.1 的样本为对象，观察顶端未展开嫩叶叶面的茸毛。

0 无

1 有

1.3.3 第一片完全展开叶的颜色

在生长期，目测植株顶端第一片完全展开的叶片，与比色卡对比，按照最大相似原则确定其颜色。

- 1 淡绿
- 2 绿
- 3 紫绿
- 4 深绿
- 5 浅紫
- 6 紫红
- 7 紫
- 8 浅褐
- 9 褐
- 10 其他

1.3.4 叶脉颜色

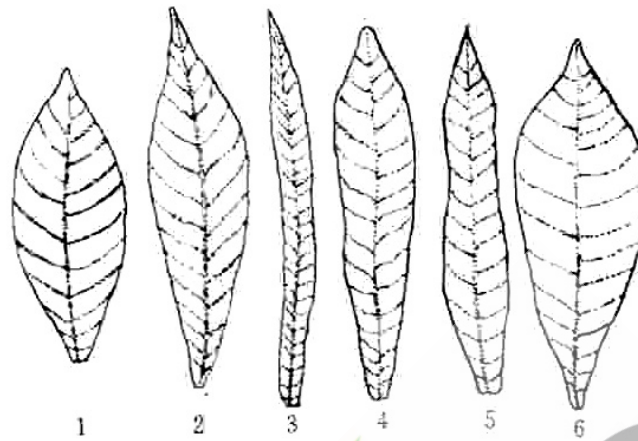
在生长期，以该种质所有植株为观测对象，取植株中上部刚成熟叶片，目测并与比色卡对照，观察叶片背面叶脉的颜色。

- 1 淡绿
- 2 绿
- 3 深绿
- 4 紫绿
- 5 浅红
- 6 紫红
- 7 紫
- 8 其他

1.3.5 裂片叶形

样本同 1.3.4。参照木薯图 2，目测，按照最大相似原则确定成熟叶片中间裂片的形状。

- 1 椭圆形
- 2 披针形
- 3 线形
- 4 倒卵披针形
- 5 提琴形
- 6 拱形
- 7 其他



木薯图2 裂片叶形

1.3.6 叶片裂叶数

样本同 5.3.4。观测并记载叶片的裂叶数，以出现最多的情形为准。

1.3.7 中间裂叶长度

在生长期，随机选择该种质 10 株，每株选取刚完全展开叶片 1 张。用直尺测量中间裂叶最长处的长度，计算平均值，单位为 cm，精确到 0.1cm。

- 1 很短 (<9.0cm)
- 2 短 (9.0cm~12.0cm)
- 3 中 (12.0cm~15.0cm)
- 4 长 (15.0cm~20.0cm)
- 5 很长 (≥ 20.0 cm)

1.3.8 中间裂叶宽度

样本同 1.3.7。测量中间裂叶最宽处的宽度。单位为 cm，精确到 0.1cm。

- 1 窄 (<1.0cm)
- 2 中 (1.0cm~5.0cm)
- 3 宽 (≥ 5.0 cm)

1.3.9 叶柄颜色

样本同 1.3.7。目测并与比色卡对照，按照最大相似原则确定叶柄的颜色。

- 1 红带乳黄
- 2 红带绿
- 3 淡绿
- 4 深绿
- 5 紫绿
- 6 绿带紫

7 紫红

8 红

9 紫

10 其他

1.3.10 叶柄长度

样本同 1.3.7。测量叶柄长度，计算平均值。单位 cm，精确到 0.1cm。

1 无叶柄

2 短 (<10.0cm)

3 中等 (10.0~20.0cm)

4 长 (>20.0cm)

1.3.11 花青苷在叶柄的分布

样本同 1.3.7。目测花青苷在叶柄的分布情况。

1 无

2 顶端

3 中间

4 完全着色

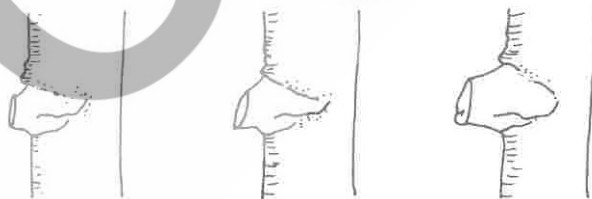
1.3.12 叶痕突起程度

在生长后期，随机选取该种质 10 株，每株选取刚脱落的叶痕 1 个，参照木薯图 3，用直尺测量叶痕的高度，计算平均值。单位 mm，精确到 0.1mm。按照下列标准描述叶痕突起程度。

1 突起较少(<5.0mm)

2 中度突起 (5.0~10.0mm)

3 突起 (>10.0mm)



木薯图 3 叶痕突起程度

1.4 花、果和种子

1.4.1 是否有花

以该种质所有植株为观察对象，观察整个生育期生长正常的植株是否有花。

0 无

1 有

1.4.2 花托颜色

在开花期，以该种质所有开花植株为观察对象，选取完全开放的花朵 30 朵以上，目测并与比色卡对照，以最大相似原则确定花托颜色。

- 1 白
- 2 奶黄
- 3 橙黄
- 4 绿
- 5 红
- 6 紫
- 7 其他

1.4.3 花萼颜色

样本同 1.4.2。目测完全开放花，与比色卡对照，按照最大相似原则确定花萼颜色。

- 1 白
- 2 奶黄
- 3 橙黄
- 4 绿
- 5 紫
- 6 浅红
- 7 红
- 8 其他

1.4.4 柱头颜色

样本同 1.4.2。目测完全开放的雌花，与比色卡对照，按照最大相似原则确定柱头颜色。

- 1 白
- 2 奶黄
- 3 橙黄
- 4 绿
- 5 红
- 6 紫
- 7 其他

1.4.5 子房颜色

样本同 1.4.2。目测完全开放的雌花，与比色卡对照，按照最大相似原则确定子房颜色。

- 1 白
- 2 奶黄
- 3 橙黄
- 4 绿

5 红

6 紫

7 其他

1.4.6 有无花粉

样本同 1.4.2。选取完全开放的雄花，观察是否有花粉。

0 无

1 有

1.4.7 花药颜色

样本同 1.4.2。选取完全开放的雄花，目测并与比色卡对照，按照最大相似原则确定花药颜色。

1 奶黄

2 黄

3 其他

1.4.8 花粉育性

在 1.4.2 有花粉的种质中，采集完全开放雄花的花粉，通过测定花粉的活性来判断是否雄性不育。

1 不育

2 可育

1.4.9 朔果

以所有成熟植株为观察对象，目测并确定是否有朔果。

0 无

1 有

1.4.10 外果皮

以所有成熟植株为观察对象，目测并确定外果皮的光滑度。

1 粗糙

2 光滑

1.4.11 朔果长度

随机选取 10 粒成熟朔果，测量其长度，单位为 mm。取平均值，精确到 0.1mm。

1.4.12 朔果直径

随机选取 10 粒成熟朔果，测量其直径，单位为 mm。取平均值，精确到 0.1mm。

1.4.13 种子长度

随机选取 10 粒成熟种子，测量其长度，单位为 mm。取平均值，精确到 0.1mm。

1.4.14 种子直径

随机选取 10 粒成熟种子，测量其长度，单位为 mm。取平均值，精确到 0.1mm。

1.4.15 种子颜色

随机取成熟种子 10 粒，目测，以最多某种颜色最多的种子确定其颜色。

- 1 灰
- 2 褐
- 3 其他

1.5 块根

1.5.1 块根分布

在采收期，以该种质所有植株为观察对象，随机选取 10 株，挖出块根，根据木薯图 4，观察成熟块根的整体分布情况，以最多出现的情形为准。

- 1 垂直
- 2 水平伸长
- 3 无规则



木薯图 4 块根分布

1.5.2 结薯集中度

样本同 1.5.1。观察成熟块根集中和分散程度，以最多出现的情形为准。

- 1 集中
- 2 分散

1.5.3 烂根情况

调查收获期 10 株块根的腐烂数量，计算腐烂块根数占总块根总数的比例，以 % 表示，精确到 1%。

- 1 低 (<5%)
- 2 中 (5%~10%)
- 3 高 (>10%)

1.5.4 单株块根数

调查收获期 10 株块根，记载每株块根数，计算平均值。精确到 1 块。

1.5.5 块根形状

调查收获期 10 株块根，参照木薯图 5，观察并按照最大相似原则，确定成熟块根的形状。

- 1 圆锥形
- 2 圆锥—圆柱形

- 3 圆柱形
- 4 纺锤形
- 5 其它

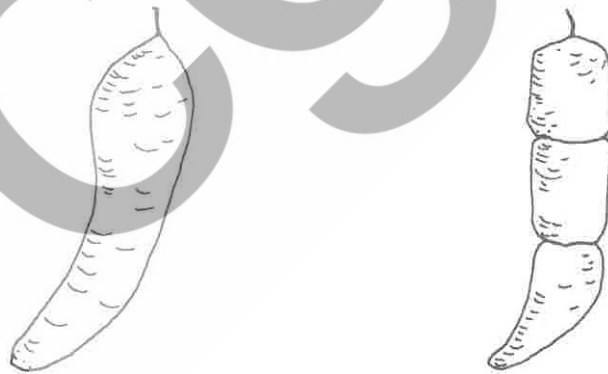


木薯图 5 块根形状

1.5.6 块根缢痕

调查收获期 10 株块根，参照木薯图 6，观察并确定块根是否具有缢痕。

- 0 无
- 1 有



木薯图 6 块根缢痕

1.5.7 块根表皮

调查收获期 10 株块根，目测或触摸，确定成熟块根表皮光滑度。

- 1 光滑
- 2 粗糙

1.5.8 块根直径

调查收获期 10 株块根，用游标卡尺测量所有块根最大处的直径，计算平均值。精确到 0.1cm。

- 1 细 (<3.0cm)
- 2 中 (3.0~4.5cm)
- 3 粗 (>4.5cm)

1.5.9 块根外皮颜色

调查收获期 10 株块根，目测并与标准比色卡对照，按照最大相似原则确定块根外皮颜色。

- 1 白
- 2 乳黄
- 3 淡褐
- 4 黄褐
- 5 红褐
- 6 深褐
- 7 其他

1.5.10 块根内皮颜色

调查收获期 10 株块根，轻轻刮去成熟块根的外皮，目测并与比色卡对照，按照最大相似原则确定块根内皮颜色。

- 1 白
- 2 乳黄
- 3 黄
- 4 粉红
- 5 浅红
- 6 紫红
- 7 其他

1.5.11 块根肉质颜色

调查收获期 10 株块根，横切开块根，目测并与标准比色卡对照，按照最大相似原则，确定块根肉质颜色。

- 1 白色
- 2 乳黄
- 3 黄
- 4 粉红
- 5 其他

2 农艺性状

2.1 苗期

定植后，随机标记 30 株，定期观察记载出苗情况，以苗高生长到 5cm 作为出苗的标准。分别记载出苗期和齐苗期。记录为“月日”，格式为“MMDD”。

2.1.1 出苗期

定植后，植株高度为 5cm 达 10% 的日期，以“月 日”表示，格式为“MMDD”。

2.1.2 齐苗期

定植后，植株高度为 5cm 以上达 95% 的日期，以“月 日”表示，格式为“MMDD”。

2.2 分枝期

定植后，随机标记 30 株，定期观察记载分枝情况，分别记载各级分枝的日期。以 30% 植株出现该级分枝的日期作为记录的分枝期。记录为“月日”，格式为“MMDD”。

2.3 开花期

在植株的开花期，随机选择 10 株，每株选择 1 个花序，观测开花的时间，调查开放的花朵和未开放的花朵，计算开放的花朵的百分比。表示为“月日”，格式“MMDD”。

2.3.1 初花期 (5%花开始开放的日期)。

2.3.2 盛花期 (25%以上花开放的日期)。

2.3.3 末花期 (90%花已开放的日期)

2.4 成熟特性

以该种质所有植株为观测对象，记载从种植到成熟采收的时间。根据下列标准确定种质的成熟特性。

- 1 早熟 (植后 6 个月成熟)
- 2 中熟 (植后 8 个月成熟)
- 3 晚熟 (植后 10 个月成熟)

2.5 单株块根鲜重

样本同 2.5.1。称取块根重量，计算平均值。单位 kg，精确到 0.1kg。

2.6 单株茎叶鲜重

样本同 2.5.1。收获时称取除去块根的植株其余部分的鲜重，计算平均值，单位kg，精确到0.1kg。

2.7 收获指数

采用 2.5 和 2.6 的数据，计算收获指数：块根鲜重/全株鲜重，精确到 0.1。

3 品质性状

3.1 干物率

采用比重法测定。在收获的鲜块根中随机抽取5kg，先称其在空气中的重量，再称在水中的重量。按下式计算干物率，用%表示，精确到0.1%。

$$\text{干物率(\%)} = \left[\frac{\text{在空气中的重量}}{\text{在空气中的重量} - \text{在水中的重量}} \right] \times 1.583 - 1.42 \times 100\%$$

3.2 淀粉率

从刚收获的鲜木薯中，选取具有代表性的大、中、小块根，再从每块根的头、中、尾部各取一小块，粉碎，混匀作为试样。采用GB5006-85 谷物籽粒粗淀粉测定法测定淀粉率。用%表示，精确到0.1%。

3.3 氢氰酸含量

采用硝酸汞或硝酸银滴定法测定氢氰酸含量。

①准确称取木薯肉质样品 50g（或木薯皮 10~15g），磨碎后，约用 100~150ml 蒸馏水洗入 500ml 的圆底烧杯中，塞上瓶塞，在室温 30~35℃下放置 6 小时，经木薯配糖酶的作用，将木薯含氰配糖体水解为右旋糖，丙酮及氢氰酸。

②将水解所得的含氢氰酸溶液，通入蒸汽蒸馏，经过冷却后所得的蒸馏液，通入 25 毫升标准 0.01500N 的硝酸汞液（木薯皮应用 50 毫升），使其充分吸收溶液中的氢氰酸（硝酸汞液应预加 4N 硝酸 1 毫升使其呈酸性），约收集蒸馏液 200 毫升后即可停止蒸馏。

③在通入硝酸汞液的蒸馏液中，加入 40%铁铵矾 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 指示剂 2 毫升，再用标准 0.01500N 的硫氰化钾(KCNS)溶液滴定剩余在蒸馏液中的硝酸汞量,至溶液呈淡黄色为止。

计算：

将上述化验结果代入下列计算木薯样品的氢氰酸含量：

$$\text{HCN} \times \text{mg}\% = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 2700}{W} \times 100$$

其中：

V_1 —用 KCNS 滴定 25 毫升(或 50 毫升) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 时消耗的标准 KCNS 毫升数

V_2 —滴定剩余 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 时消耗的标准 KCNS 毫升数

N—标准 KCNS 溶液的当量浓度

2007—KCNS 的当量折算数

W—木薯样品重量(克)

mg%---100 克试料中所含氢氰酸毫克数

注:如无硝酸汞可用硝酸银 AgNO_3 代替,但硫氰化钾滴定终点不易看出。铁铵矾指示剂不宜少用，否则不易看出滴定终点。

- 1 低 < 5.0mg/100g
- 2 中等 5.0~10.0mg/100g
- 3 高 > 10.0mg/100g

3.4 蛋白质含量

按照 GB/T 5009.5-1985 食品中蛋白质的测定方法进行木薯蛋白质含量的测定。用%表示，精确到 0.1%。

3.5 维生素 C 含量

按照 GB/T 6195-86 水果, 蔬菜维生素 C 含量测定法(2, 6-二氯酚酚滴定法)测定维生素 C 含量(GB/T 6195-86)。用 mg/100g 表示, 精确到 0.1mg/100g。

3.6 纤维素含量

按照 GB/T 5009.10-1985 食品中粗纤维的测定方法测定木薯纤维素含量。用 % 表示, 精确到 0.1%。

4 抗逆性状

4.1 抗倒性

在 9~10 级强热带风暴危害后, 3 天内对试验区的所有植株进行调查。以植株倾斜角度 30° 以上作为倒伏的标准, 调查植株倒伏率。记录为 %, 精确到 0.1%。按下列标准确定种质的抗倒性。

评价标准		
1	很弱	植株倒伏率 > 90%
3	弱	植株倒伏率 60%~90%
5	中等	植株倒伏率 30%~60%
7	强	植株倒伏率 10%~30%
9	很强	植株倒伏率 < 10%

4.2 抗寒性

在日最低温度达到 10.0℃ 以下, 产生低温寒害的年份, 于寒害表现稳定后对试验区成年植株进行受害情况调查。根据下列标准进行植株寒害级别记录。

级别	受害情况
0	不受害
1	少数嫩叶受害, 嫩茎无受害。
2	1/2 以下嫩叶受害, 部分嫩茎受害。
3	1/2~3/4 嫩叶和嫩茎枯萎, 老叶脱落。
4	3/4 以上嫩叶和嫩茎枯萎, 老叶大量脱落, 部分老茎受害。
5	整株死亡。

根据调查的冷害级别, 计算冷害指数, 计算公式为:

$$\text{冷害指数} = \frac{\sum (\text{各冷害级株数} \times \text{各冷害级数值})}{(\text{最高级数} \times \text{调查总株数})} \times 100$$

苗期耐冷性根据冷害指数分为 3 级。

- 3 强 (冷害指数 < 50)
- 5 中 (冷害指数 50~70)
- 7 弱 (冷害指数 ≥ 70)

5 抗病虫性状 (待定)

5.1 抗病性

- 5.1.1 木薯细菌性枯萎病
- 5.1.2 细菌角斑病
- 5.1.3 褐色角斑病
- 5.1.4 尾孢菌叶斑病
- 5.1.5 炭疽病
- 5.1.6 徒长病
- 5.1.7 非洲花叶病
- 5.1.8 木薯褐纹病

5.2 抗虫性

- 9.2.1 黑网珠蜡蚧
- 9.2.2 食根缘齿天牛
- 9.2.3 木薯单爪螨
- 9.2.4 朱砂叶螨

6、 分子标记

对进行过指纹图谱分析或重要农艺性状分子标记的木薯种质，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所标记的性状和连锁距离。

6.1 随机扩增多态性 DNA (RAPD)

准确标明试验条件及产物分子量大小(适用于核基因组)。

6.2 扩增片段长度多态性(AFLP)

标明引物组成及产物的分子量大小(适用于核基因组)。

6.3 简单序列重复区间扩增多态性(ISSR)

标明引物序列及产物大小(适用于核基因组、叶绿体基因组)。

6.4 简单重复序列(SSR)

标明引物序列及衍生(扩增)出的核苷酸序列(适用于核基因组、叶绿体基因组及线粒体基因组)。

6.5 其他分子标记

7、 细胞学性状

7.1 染色体数目 [条]

7.2 染色体倍数

(2X, 3X, 4X 等或非整倍体)

1 单倍体 2 二倍体 3 三倍体 4 四倍体 5 非整倍体