

# 水稻种质资源数据质量控制规范

## 1 范围

本规范规定了水稻种质资源数据采集过程中的质量控制内容和方法。  
本规范适用于水稻种质资源的整理、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 3543.6-1995 农作物种子检验规程 水分测定
- GB/T 5495-1985 粮食、油料检验（稻谷）出糙率检验法
- GB/T 5492-1985 粮食、油料检验 色泽、气味、口味鉴定法
- GB/T 17891-1999 优质稻谷
- GB/T 15683-1995 稻米直链淀粉含量的测定
- GB/T 2905-1982 谷类、豆类作物种子粗蛋白质测定法
- GB/T 5519-1988 粮食和油料千粒重的测定法
- GB/T 4801-1984 谷类籽粒赖氨酸测定法
- GB/T 2906-1982 谷类、油料作物种子粗脂肪测定方法
- NY/T 11-1985 谷物籽粒粗淀粉测定法
- NY/T 83-1988 米质测定方法
- NY/T-593-2002 食用稻品种品质

NY/T 594-2002 食用粳米

NY/T 595-2002 食用籼米

GB/T 195557.7-2004 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 水稻

Standard Evaluation System for Rice (SES),IRRI,2002

GB/T 15790-1995 稻瘟病测报调查规范

GB/T 15791-1995 纹枯病测报调查规范

GB/T 15792-1995 水稻二化螟测报调查规范

GB/T 15794-1995 稻飞虱测报调查规范

### 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水稻植株的正常生长及其性状的正常表达。地方品种一般在原产地繁种鉴定。

##### 3.1.2 田间设计

每份材料一般在一个点鉴定，若有特殊要求，则多点异地鉴定。采用育秧移栽法，一般秧龄四叶一心时单本移栽，插秧规格则遵循当地的常规方法。小区长宽比以2~3:1为好。播种、收获、脱粒和干燥等操作及管理方法，采用当地相应的常规方法。在抽穗期和成熟期去杂去劣，以保证繁种鉴定材料的遗传种性。每个鉴定材料2次重复，至少有2年重复试验。小区面积2 m<sup>2</sup>~3 m<sup>2</sup>，每区要保证60株以上，设对照品种和保护行。本田间设计适用于下面的5.1至5.62，6.1至6.18，其中不包括5.59。

##### 3.1.3 栽培环境条件控制

试验地土质应具有当地的代表性，地势平坦，形状整齐，土壤肥力均匀。试验地要远离污染，无人畜侵扰，附近无高大建筑物。氮、磷、钾的施用量则根据土壤肥力而确定，不宜过多，一般采用当地的普通施肥水平。灌水、防治病虫害等试验地管理与大田生产基本一致。

#### 3.2 数据采集

所有的数据应通过统一、正规和严格的鉴定评价试验，经观察记载和实验分析

获得。形态特征和生物学特性观测试验原始数据的采集应在水稻种质正常生长情况下获得。如遇到自然灾害等因素影响植株正常生长，应重新进行观测试验和数据采集。

### 3.3 变异度

当水稻种质的形态特征和生物学特性的表达在水稻种质个体间存在差异时，计算非正常表达植株占总观测植株的百分比。

### 3.4 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、品质特性、抗逆性、抗病虫性等数据资料，依据对照品种进行校验。根据每年 2~3 次重复、2 年度的观测校验值，计算每份种质性状的平均值、标准差和变异系数、差异显著性等，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

按水稻种质类型、原产地编制全国统一编号，均由 8 位字符串组成。全国统一编号具有唯一性。

地方品种的统一编号：前两位为各省份代码，后五位为品种顺序号，中间加“—”符号连接，如 17-00587（毛谷）。各省份代码分别为：北京 01、河北 02、内蒙古 03、山西 04、辽宁 05、吉林 06、黑龙江 07、上海 08、江苏 09、浙江 10、安徽 11、江西 12、福建 13、山东 14、广东 15、广西 16、湖北 17、湖南 18、河南 19、四川 20、云南 21、贵州 22、青海 23、陕西 24、甘肃 25、西藏 26、新疆 27、宁夏 28、天津 29、台湾 30、海南岛 31、重庆 32。

各省份选育品种的统一编号：统一编号前冠以 ZD 二字，后 5 位为品种顺序号，中间加“—”符号连接，如 ZD-01006。

国外引进稻种的统一编号：统一编号前冠以 WD 二字，后 5 位为品种顺序号。如 WD19818。

### 4.2 种质库编号

种质库编号是由“11A”加 5 位顺序号组成的 8 位字符串，如“11A00015”。其中“1”代表农作物大类，“1”代表禾谷类，“A”代表水稻，后 5 位为顺序号，从“00001”到

“99999”，代表具体水稻种质的编号。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“20010001”，前 4 位表示种质从境外引进的年份，后 4 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

水稻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，则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“Gui Cao 2”。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“*Gramineae*（禾本科）”。若没有中文名，就直接填写拉丁名。

#### 4.8 属名

属名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如“*Oryza*（稻属）”。若没有中文名，就直接填写拉丁名。

#### 4.9 学名

学名由拉丁名加英文括号内的中文名组成，如“*Oryza sativa* L.（水稻）”。若没有中文名，就直接填写拉丁名。

#### 4.10 原产国

水稻种质原产国家名称、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缩写，如“IPGRI”。

#### 4.11 原产省

水稻种质原产省份名称，省份名称参照 GB/T 2260；国外引进种质原产省用原产国家一级行政区的名称。

#### 4.12 原产地

水稻种质的原产县、乡、村名称。县名参照 GB/T 2260。

#### 4.13 海拔

水稻种质原产地的海拔高度。单位为 m。

#### 4.14 经度

水稻种质原产地的经度。单位为度和分。格式为 DDFF，其中 DDD 为度，FF 为分。东经为正值，西经为负值。例如，“12530”代表东经 125° 30′，“-10510”代表西经 105°10′。

#### 4.15 纬度

水稻种质原产地的纬度。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，“4015”代表北纬 40°15′，“-3040”代表南纬 30°40′。

#### 4.16 来源地

国内水稻种质的来源省、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

水稻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“中国农业科学院作物科学研究所”。

#### 4.18 保存单位编号

水稻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

水稻选育品种（系）的亲缘关系。如桂朝 2 号的系谱为“桂阳矮 49/朝阳早 18”。

#### 4.20 选育单位

选育水稻品种（系）的单位名称或个人。单位名称应写全称，例如“中国农业科学院作物科学研究所”。

#### 4.21 育成年份

水稻品种（系）培育成功的年份。例如“1985”、“2004”等。

## 4.22 选育方法

水稻品种（系）的育种方法。

- 1 系统育种
- 2 杂交育种
- 3 诱变育种
- 4 倍性育种
- 5 分子育种
- 6 其他

## 4.23 种质类型

保存的水稻种质的类型，分为 8 类。

- 1 野生资源
- 2 地方品种
- 3 选育品种
- 4 品系
- 5 杂交稻资源
- 6 遗传材料
- 7 突变体
- 8 其他

## 4.24 图像

水稻种质的图像文件名，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“ZD-01006-1.jpg; ZD-01006-2.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

水稻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“北京昌平”。

# 5 形态特征和生物学特性

## 5.1 亚种类型



分籼稻和粳稻，在水稻全生育期观测整个植株体。

观测稃毛、酚反应、穗轴第 1、2 节间距、抽穗时颖壳色、叶毛、谷粒长宽比后，按照六性状指数评分法判别籼稻和粳稻。当 6 个性状积分  $\leq 13$  时，判断为籼稻；6 个性状积分  $\geq 14$  时，则判断为粳稻。

性状评分标准：

性状	等级及评分				
	0	1	2	3	4
稃毛	短、齐、硬、直、匀	硬、稍齐、稍长	中或较长、不太齐、略软、或仅有疣状突起	长、稍软、欠齐或不齐	长、乱、软
酚反应	黑	灰黑或褐黑	灰	边和棱微染	不染
穗轴第 1、2 节间距 (cm)	$\leq 2.0$	2.0~2.5	2.5~3.0	3.0~3.5	$> 3.5$
抽穗时颖壳颜色	绿白	白绿	黄绿	浅绿	绿
叶毛	甚多	多	中	少	无
谷粒长宽比	$> 3.5$	3.5~3.0	3.0~2.5	2.5~2.0	$\leq 2.0$

1 籼稻

2 粳稻

## 5.2 水旱性

观测水稻全生育期整个植株。

根据水稻种质的原始水旱特性、来源、株型等观测整个小区，并综合判断。

1 水稻

2 陆稻

## 5.3 粘糯性

成熟后，当谷粒水分降到 15% 以下时，观测胚乳。

随机挑选较饱满的稻谷 10 粒，去掉稻谷的颖壳，将胚乳横切后，目测胚乳断口处的颜色。将胚乳横切，断口处不透明，呈乳白色者为糯稻；断口处透明或部分透明（有腹白或心白时）为粘稻。用 1% I<sub>2</sub>-KI 溶液在断口处染色时，糯稻呈棕红色反

应，粘稻呈蓝色反应。

- 1 粘稻
- 2 糯稻

#### 5.4 光温性

按照水稻对温光反应的特性（两性一期）差异，分早稻、中稻、晚稻。早稻光反应迟钝，温反应中等偏强；晚稻光温反应敏感；中稻光反应中等，温反应中等偏弱。

- 1 早稻
- 2 中稻
- 3 晚稻

#### 5.5 熟期性

在抽穗期和成熟期观测稻穗和籽粒，并根据在原产地的抽穗期和成熟期来综合判断。

- 1 早熟
- 2 中熟
- 3 晚熟

#### 5.6 播种期

种子播种的日期。表示方法为“年月日”，格式“YYYYMMDD”。如 20050415，表示 2005 年 4 月 15 日播种。播种结束后，及时记载播种日期。

#### 5.7 始穗期

每个穗的抽穗标准，以当穗部露出叶鞘外 3 cm 时为准。稻穗陆续露出叶鞘外时，观测小区的稻穗。目测整个小区，当小区有 10% 的稻穗抽穗时，记为始穗期。表示方法和格式同 5.6。

#### 5.8 抽穗期

始穗期后，目测整个小区，当小区有 50% 的稻穗抽穗时，记为抽穗期。表示方法和格式同 5.6。

#### 5.9 齐穗期

抽穗期后，目测整个小区，当小区有 80% 的稻穗抽穗时，记为齐穗期。表示方法和格式同 5.6。

#### 5.10 成熟期



黄熟期后，目测整个小区，当小区有 90% 以上的实粒黄熟时，记为成熟期。表示方法和格式同 5.6。

### 5.11 全生育期

观测记载出芽日和成熟日，并计算全生育期。

全生育期计算公式为：

$$G = M - B + 1$$

式中：G— 全生育日数 (d)

M— 成熟日

B— 出芽日

### 5.12 株高

在灌浆期随机选取有代表性的植株 10~20 株（穴），测量主茎茎秆自地面至最高的穗顶部（不包括芒）之间的距离，即为株高，精确至 0.1 cm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	矮	中矮	中	中高	高
株高 (cm)	≤70.0	70.0~90.0	90.0~110.0	110.0~130.0	>130.0

### 5.13 茎秆长

在灌浆期随机选取有代表性的植株 10~20 株（穴），测量主茎茎秆自地面至穗颈节的长度，即为茎秆长，精确到 0.1 cm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	短	中短	中	中长	长
秆长 (cm)	≤50.0	50.0~70.0	70.0~90.0	90.0~110.0	>110.0

### 5.14 穗长

在灌浆期随机选取有代表性的植株 10~20 株（穴），测量主茎稻穗的穗长，精确至 0.1 cm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
----	---	---	---	---	---

类别	极短	短	中	长	极长
长度 (cm)	≤10.0	10.0~20.0	20.0~30.0	30.0~40.0	>40.0

### 5.15 穗粒数

在黄熟期随机选取有代表性的植株 10 株（穴），考种主茎稻穗的总粒数。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	极少	少	中	多	极多
穗粒数（粒）	≤60	60~100	100~200	200~300	>300

### 5.16 有效穗数

凡抽穗，穗粒数在 5 粒以上者均为有效穗。在黄熟期选取有代表性的植株 10~20 株（穴），调查其有效穗数。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	5	7	9
类别	极少	少	中	多
有效穗数（个）	≤5	5~10	10~20	>20

### 5.17 穗抽出色

在灌浆期随机测量 10~20 株（穴）主茎稻穗的穗抽出色，2 次重复，计算平均值。当穗颈节在剑叶鞘外时，以正值表示；当穗颈节被包在剑叶鞘内时，以负值表示。精确至 0.1 cm。

评价标准：

级别	穗颈长 (cm)	穗抽出色
1	>8.5	抽出良好
3	2.1~8.5	抽出较好
5	-0.1~2.1	正好抽出
7	-5.0~-0.1	部分抽出
9	≤-5.0	紧包

### 5.18 穗型

在蜡熟期观察主茎稻穗的分枝模式，一次枝梗的角度和小穗的密集程度。

评价标准：

- 1 密集
- 5 中间型
- 9 散开

### 5.19 二次枝梗

在蜡熟期观察主茎稻穗二次枝梗着生小穗情况。

评价标准：

级别	类别	二次枝梗的小穗情况
1	无	无二次枝梗
5	少	每个一次枝梗上二次枝梗 <2 个
7	多	每个一次枝梗上二次枝梗 <4 个，但全穗不一致
9	聚集	每个一次枝梗上二次枝梗 ≥3 个，且全穗一致

### 5.20 穗立形状

在成熟期颖果坚硬、末端小穗成熟时，目测记载整个小区主茎穗轴的直立程度。

评价标准：

级别	1	5	7	9
类别	直立	半直立	弯曲	下垂
夹角 (°)	≤20	20~50	50~90	>90

### 5.21 结实率

在黄熟期随机选取有代表性的 10~20 株（穴）主茎稻穗，考种总颖花数和实粒数，并计算实粒数占总颖花数的百分比，精确至 0.1%。2 次重复，计算平均值。

结实率计算公式为：

$$F = \frac{N - E}{N} \times 100$$

式中：F— 结实率（%）

N— 每穗总粒数

E— 每穗空瘪粒数

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	不结实	低	中	高	极高
结实率 (%)	0	≤65.0	65.0~80.0	80.0~90.0	>90

### 5.22 千粒重

收获并风干后，按 GB/T 3543.6-1995 方法测定谷粒的水分。随机选取成熟谷粒 1000 粒，准确称至 0.1 g，并转化为水分含量达 13.0% 时的重量。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	极低	低	中	高	极高
千粒重 (g)	≤10.0	10.0~20.0	20.0~30.0	30.0~40.0	>40.0

### 5.23 谷粒长度

收获并风干后，随机测量有代表性的成熟谷粒 20 粒，利用扩大投影仪或游标卡尺测量，精确至 0.1 mm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	极短	短	中	长	极长
长度 (mm)	≤4.0	4.0~6.0	6.0~8.0	8.0~10.0	>10.0

### 5.24 谷粒宽度

收获并风干后，每个材料随机挑选有代表性的成熟谷粒 20 粒，利用扩大投影仪或游标卡尺测量，精确至 0.1 mm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	极窄	窄	中	宽	极宽
宽度 (mm)	≤1.5	1.5~2.5	2.5~3.5	3.5~4.5	>4.5

### 5.25 谷粒厚度

收获并风干后，每个品种随机挑选有代表性的成熟谷粒 20 粒，利用游标卡尺测量，精确至 0.1 mm。2 次重复，计算平均值。

### 5.26 谷粒形状

收获并风干后，测量 20 粒成熟饱满谷粒的长度和宽度后，计算长度与宽度的比值，精确至 0.01。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
谷粒形状	短圆形	阔卵形	椭圆形	中长形	细长形
长宽比	≤1.80	1.80~2.20	2.20~3.00	3.00~3.30	>3.30

### 5.27 糙米长度

收获并风干后，随机挑选成熟度较好的 20 粒糙米，用扩大投影仪或游标卡尺测量其长度，精确至 0.1 mm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	短	中	长
长度 (mm)	≤5.5	5.5~7.5	>7.5

### 5.28 糙米宽度

收获并经风干后，随机挑选较饱满的糙米 20 粒，用扩大投影仪或游标卡尺测量其宽度，精确至 0.1 mm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	窄	中	宽
宽度 (mm)	≤2.2	2.2~3.2	>3.2

### 5.29 糙米厚度

收获并经风干后，随机挑选较饱满的糙米 20 粒，用游标卡尺测量其厚度，精确至 0.1 mm。2 次重复，计算平均值。

### 5.30 糙米形状

收获并风干后，随机挑选较饱满的糙米 20 粒，用放大投影仪或游标卡尺测量其长度和宽度，并计算糙米长度和宽度的比值，精确至 0.01 mm。

评价标准：

- 1 近圆形

- 3 椭圆形
- 5 半纺锤形
- 7 纺锤形
- 9 锐尖纺锤形

### 5.31 种皮色

完全成熟后，随机挑选成熟饱满的糙米 20 粒，对照标准比色板，目测其种皮色。若种皮色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 白色
- 2 红色
- 3 褐色
- 4 紫色
- 5 黑色

### 5.32 芽鞘色

在芽期芽鞘出现时目测芽鞘的颜色。对照标准比色板，观测 50 颗芽鞘。若颜色不一致，观测 100 粒种子，计算变异度。

评价标准：

- 1 无色
- 2 浅紫色
- 3 深紫色

### 5.33 叶鞘色

在分蘖盛期对照标准比色板，目测记载 20 株（穴）的叶鞘颜色。若颜色不一致，则计算变异度。

- 1 黄色
- 2 绿色
- 3 紫色

### 5.34 叶片色

在分蘖盛期对照标准比色板，目测记载整个小区的叶片颜色。若颜色不一致，计算变异度。

评价标准：



- 1 浅黄色
- 2 黄色斑点
- 3 绿白相间
- 4 浅绿色
- 5 绿色
- 6 深绿色
- 7 边缘紫色
- 8 紫色斑点
- 9 紫色

### 5.35 叶片茸毛

在分蘖盛期用 10 倍放大镜目测记载叶片表面上的茸毛的有无和密集程度。

评价标准：

- 1 无
- 5 疏
- 7 中
- 9 密

### 5.36 叶片卷曲度

在盛花期目测主茎剑叶的卷曲程度。

评价标准：

- 1 不卷或卷度很小
- 2 正卷（叶片的两边向下弯曲）
- 3 反卷（叶片的两边向上弯曲）
- 4 螺旋状（叶片的卷曲呈螺旋状）

### 5.37 剑叶长度

在灌浆期每小区随机选取 10~20 株（穴）主茎剑叶叶片，测量其长度，精确至 0.1 cm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	5	7	9
类别	短	中	长	极长

长度 (cm)	≤25.0	25.0~35.0	35.0~45.0	>45.0
---------	-------	-----------	-----------	-------

### 5.38 剑叶宽度

在灌浆期每小区随机选取 10~20 株 (穴) 主茎剑叶叶片, 测量其最宽处的宽度, 精确至 0.1 cm。2 次重复, 计算平均值。

评价标准:

级别	1	5	9
类别	窄	中	宽
宽度 (cm)	≤1.0	1.0~2.0	>2.0

### 5.39 剑叶角度

在灌浆期每小区随机选取 20 株 (穴) 主茎剑叶, 目测剑叶角度, 2 次重复, 计算平均值。测定时, 将穗轴拉直, 使其直立于地面, 目测剑叶叶尖与叶枕的连线同主茎延长线所成的夹角。

评价标准:

级别	1	5	7	9
类别	直立	中间型	平展	披垂
夹角 (°)	≤20	20~60	60~90	>90

### 5.40 倒二叶长度

在孕穗期每小区随机选取 10~20 株 (穴) 主茎剑叶下第一叶片 (倒二叶), 测量其长度, 精确到 0.1 cm。

评价标准:

级别	1	3	5	7	9
类别	极短	短	中	长	极长
长度 (cm)	≤20	20~40	40~60	60~80	>80

### 5.41 倒二叶宽度

在孕穗期每小区随机选取 10~20 株 (穴) 主茎剑叶下第一叶片 (倒二叶), 测量其宽度, 精确到 0.1 cm。

评价标准:

级别	1	5	9
----	---	---	---

类别	窄	中	宽
宽度 (cm)	$\leq 1.0$	1.0~2.0	$> 2.0$

#### 5.42 倒二叶角度

在孕穗期每小区随机选取 20 株（穴）主茎剑叶下第一叶（倒二叶），目测倒二叶角度，2 次重复，计算平均值。测定时，将主茎拉直，使其直立于地面，目测倒二叶叶尖与叶枕的连线同主茎所成的夹角。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	直立	平展	下垂
夹角 (cm)	$\leq 45$	45~90	$> 90$

#### 5.43 叶耳颜色

在孕穗期对照标准比色板，目测记载主茎剑叶下第一叶叶耳的颜色。整个小区，若颜色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 无色
- 2 黄色
- 3 绿色
- 4 紫色

#### 5.44 叶舌颜色

在孕穗期对照标准比色板，目测记载主茎剑叶下第一叶叶舌的颜色。整个小区，若颜色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 无叶舌
- 2 白色
- 3 紫色线条
- 4 紫色

#### 5.45 叶舌形状

在孕穗期观测主茎剑叶下第一叶叶舌的形状。整个小区，如果叶舌形状不一致，

则计算变异度。

评价标准：

- 1 无叶舌
- 2 尖至渐尖
- 3 二裂
- 4 平截

#### 5.46 叶枕颜色

在孕穗期对照标准比色板，目测记载主茎剑叶下第一叶叶枕的颜色。整个小区，若颜色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 绿色
- 2 紫色

#### 5.47 叶节颜色

在孕穗期对照标准比色板，目测记载主茎剑叶下第一叶叶节的颜色。整个小区，若颜色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 无（白）色
- 2 绿色
- 3 紫色

#### 5.48 主茎叶片数

在水稻第一叶片展开至穗顶颖果露出期间，采用标记法，自第一叶片完全展开起对叶片标记记数，计算主茎一生的叶片总数。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	极少	少	中	多	极多
叶片数（片）	≤10	10~12	12~15	15~18	>18

#### 5.49 茎秆角度

在灌浆期每小区随机选取非边行 10 株（穴），目测向外偏离最大的茎秆与地面垂直线所形成的角度。2 次重复，计算平均值。

评价标准:

级别	1	3	5	7	9
级别	直立	中间型	散开	披散	匍匐
夹角 (°)	≤30	30~45	45~60	>60	茎秆或茎秆下部平铺于地面

### 5.50 茎秆粗细

在灌浆期每小区随机选取非边行 20 株 (穴), 用游标卡尺测量植株主茎秆倒 3 节中部的直径, 计算大直径和小直径的平均值, 精确至 0.1 mm。

评价标准:

级别	1	5	9
类别	细	中	粗
茎秆粗细 (mm)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0

### 5.51 茎秆节的颜色

在开花期目测主茎倒二茎节的颜色, 对照标准比色板记载颜色。整个小区, 若颜色不一致, 则计算变异度。

评价标准:

- 1 浅绿色
- 2 紫色

### 5.52 茎秆节间色

在开花期对照标准比色板, 目测记载主茎茎秆节间色。整个小区, 若颜色不一致, 则计算变异度。

评价标准:

- 1 黄色
- 2 绿色
- 3 红色
- 4 紫色线条
- 5 紫色

### 5.53 茎秆茎节包露

在开花期随机选取代表性的植株 10~20 株 (穴), 观测分蘖节上第三节的茎节

包裹或现露程度。

评价标准：

- 1 包
- 2 露

#### 5.54 分蘖力

在分蘖末期随机选取代表性的植株 10~20 株（穴），测量单株的分蘖总数。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	强	中	弱
分蘖总数（个）	>25	25~10	≤10

#### 5.55 倒伏性

成熟后，目测记载整个小区茎秆向地面的倾斜角度。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
倒伏性	直	中间型	斜	倒	伏
倾斜角度 (°)	≤30	30~45	45~60	>60 穗部触地	全株和稻穗 平伏地面

#### 5.56 柱头色

在开花盛期目测记载 20 个主茎稻穗颖花内柱头的颜色，每个穗上观测 1 朵。对照标准比色板。若颜色不一致，则观察 60 朵小穗的柱头后，计算变异度。

评价标准：

- 1 白色
- 2 黄色
- 3 浅绿色
- 4 紫色

#### 5.57 柱头单外露率

在开花期开花结束后，测定主茎稻穗的整个稻穗单个柱头外露颖花占全部已开花的颖花的比率。随机测定 20 株（穴）主茎稻穗，2 次重复，计算平均值。



评价标准:

级别	1	3	5	7	9
类别	极低	低	中	高	极高
单外露率 (%)	≤10	10~30	30~50	50~80	>80

### 5.58 柱头双外露率

在开花期结束后,测定主茎稻穗的整个稻穗两个柱头外露的颖花占全部已开花的颖花的比率。随机测定 20 株(穴)主茎稻穗,2 次重复,计算平均值。

评价标准:

级别	1	3	5	7	9
类别	极低	低	中	高	极高
双外露率 (%)	≤10	10~25	25~40	40~60	>60

### 5.59 柱头总外露率

在开花期开花结束后,测定主茎稻穗的整个稻穗单个柱头、双柱头外露的颖花占全部已开花的颖花的比率。随机测定 20 株(穴)主茎稻穗,2 次重复,计算平均值。

评价标准:

级别	1	3	5	7	9
类别	极低	低	中	高	极高
总外露率 (%)	≤30	30~45	45~65	65~85	>85

### 5.60 花药形状

在盛花期取主茎稻穗上、中、下部各 5 朵颖花的花药,将花药放于解剖镜下观察。随机观察 100 个花药的形态,如果形态不一致,则计算变异度。

评价标准:

- 1 细小棒状
- 2 水渍状
- 3 饱满

### 5.61 花药颜色

在盛花期取主茎稻穗上、中、下部各 5 朵颖花的花药,对照标准比色板观察花

药的颜色。随机观察 100 个花药的颜色，如果颜色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 白色或乳白色
- 2 淡黄色
- 3 黄色

### 5.62 花药长度

在盛花期取主茎稻穗上、中、下部各 5 朵颖花的花药，用游标卡尺测量花药的长度，精确到 0.1 mm。随机测量 50 个花药的长度，计算平均值。

### 5.63 开颖角度

在盛花期颖花内外颖完全分开时，用量角器测量主茎稻穗中上部颖花的开颖角度。每个小区随机测量 20 朵颖花，计算平均值。测量值在平均值 $\pm 5^\circ$  范围外的，为明显差异，计算变异度。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	小	中	大
开颖角度 (°)	$\leq 15$	15~25	$> 25$

### 5.64 开颖时间

在盛花期连续 2 个晴天的第 2 个晴天观测主茎稻穗中上部颖花，计 1 朵颖花从内外颖花开始分开至完全关闭的时间。每个小区随机观察穗中部直接着生于一次枝梗上的颖花 10 朵，计算平均值。测量值在平均值 $\pm 20$  min 范围外的，为明显差异，计算变异度。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	短	中	长
开颖时间 (min)	$\leq 60$	60~120	$> 120$

### 5.65 花时范围

在盛花期观测主茎稻穗中上部颖花每日第一朵颖花开放至最后一朵颖花关闭的时间。连续观测 3d，取晴天观测的平均值。随机测量 10-20 株，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	极短	短	中	长	极长
花时 (h)	≤1.5	1.5~3.5	3.5~6.0	6.0~8.0	>9.0

### 5.66 花时高峰

在盛花期连续 2 个晴天的第 2 个晴天观测主茎稻穗中上部颖花，记录当天所开花中 20%~80%颖花盛开的时间。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	早	中	迟
花时	≤11:00	11:00~13:00	>13:00

### 5.67 芒长

在成熟期颖果坚硬，末端小穗成熟后，随机测量 20 株（穴）主茎稻穗的最长芒的长度，精确至 0.1 cm。2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	无	短	中	长	特长
长度 (cm)	完全无芒或有芒粒占 10%以下	≤1.0	1.0~3.0	3.0~5.0	>5.0

### 5.68 芒色

在成熟初期颖果坚硬，末端小穗成熟时，对照标准比色板，目测记载芒的颜色。整个小区，若颜色不一致，则计算变异度。

评价标准：

- 1 白色
- 2 秆黄色
- 3 黄色
- 4 红色
- 5 褐色
- 6 紫色
- 7 黑色

### 5.69 芒分布

在成熟初期颖果坚硬，末端小穗成熟时，每小区随机选取 20 个穗，从穗尖向下目测芒在穗上的分布。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	无	稀	少	中	多
芒分布 (%)	0	≤5	5~10	10~75	> 75

### 5.70 护颖色

在成熟期颖果坚硬，80%以上小穗成熟后，对照标准比色板，随机选取 20 粒稻谷，目测记载其颜色。若颜色不一致，则观测 60 粒后，计算变异度。

评价标准：

- 1 黄色
- 2 红色
- 3 紫色

### 5.71 护颖长短

在成熟期颖果坚硬，80%以上小穗成熟后，观测小穗下每个护颖的长度，精确至 0.1 mm。随机测定 20 个小穗的护颖长度，2 次重复，计算平均值。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	短	中	长	极长	不对称
长度 (mm)	≤1.5	1.5~2.5	> 2.5 比外颖短	与外颖相 等或超过	两颖相差 超过 0.5

### 5.72 护颖形状

在成熟期颖果坚硬，80%以上小穗成熟后，观测小穗下每个护颖的形状。随机测定 20 个小穗的护颖形状。

评价标准：

- 1 无
- 2 线形或披针形
- 3 锥形或有刺毛

## 4 小三角形

### 5.73 颖尖色

在成熟期颖果坚硬，末端小穗成熟后，对照标准比色板，目测 20 个谷粒颖尖的颜色。若颜色不一致，则观测 60 粒后，计算变异度。

评价标准：

- 1 黄色
- 2 红色
- 3 褐色
- 4 紫色
- 5 黑色

### 5.74 颖色

在成熟期颖果坚硬，80%以上小穗成熟后，对照标准比色板，目测 20 粒谷粒颖的颜色。若颜色不一致，则观测 60 粒后，计算变异度。

评价标准：

- 1 黄色
- 2 银灰色
- 3 褐色
- 4 赤褐色
- 5 紫黑色

### 5.75 颖毛

在成熟期颖果坚硬，末端小穗成熟后，用 10 倍放大镜，随机观察 20 粒稻谷颖壳有茸毛的表面占颖壳总面积比率。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	无	少	中	多	极多
茸毛分布 (%)	无 (光颖)	≤20	20~50	50~80	>80

### 5.76 落粒性

在成熟期颖果坚硬，80%以上小穗成熟后，将风干后的稻穗置于 1.5 m 高处，自然坠落于垫有铁板的地上，连续操作 3 次。计算落粒小穗占总小穗数（包括实粒数、

空瘪粒数和落粒数)的百分比。随机选取 20 株(穴)主茎稻穗考种,计算平均值。

评价标准:

级别	1	3	5	7	9
类别	极低	低	中	高	极高
落粒谷的百分比(%)	≤1.0	1.0~5.0	5.0~25.0	25.0~50.0	>50.0

### 5.77 不育类型

根据材料来源确定。

评价标准:

- 1 细胞质
- 2 细胞核
- 3 质核互作
- 4 光温敏

### 5.78 不育株率

按 GB/T 195557.7-2004 方法测定。

栽培方法:种植群体保证 2000 株,植株规格和田间管理遵循当地的一般栽培方法。

观测方法:在开花期对还未开过花的稻穗进行套袋,每株 1 穗,并在灌浆期测定不结实植株数占整个套袋植株的百分比。如果籽粒膨大不明显,就应用 1% I<sub>2</sub>-KI 溶液进行染色,呈蓝色的表明有淀粉积累。成片对 1000 株植株进行套袋,每株 1 穗,计算不育株率。套袋自交结实率 ≤0.1% 时,认为不结实植株,结实籽粒以颖花子房膨大并有淀粉积累为准。

评价标准:

级别	1	3	5	7	9
类别	低	较低	较高	高	极高
不育株率(%)	<99.2	99.2~99.5	99.6~99.7	99.8~99.9	100

### 5.79 花药开裂程度

在盛花期用放大镜观测 20 株(穴)主茎稻穗上、中、下部各一朵花的花药开裂程度。



分级标准:

- 1 不裂
- 5 少裂
- 7 中裂
- 9 开裂

### 5.80 花粉不育度

在盛花期选取 10~20 株(穴)主茎稻穗上、中、下部各一朵花的花药,混合制片,用 1% I<sub>2</sub>-KI 染色后,在显微镜下观测。花粉圆形,大而饱满,呈深蓝色,着色均匀为可育花粉。随机观测 2 个视野,每个视野的花粉量大于 80 粒,计算不育花粉占全部花粉的比例。

评价标准:

级别	败育率 (%)	败育程度
1	<99.5	不完全败育
5	99.5~99.8	高度败育
9	>99.8	完全败育

### 5.81 花粉败育类型

在盛花期选取 10~20 株(穴)主茎稻穗上、中、下各一朵颖花的花药,用 1% I<sub>2</sub>-KI 染色后,混合制片。随机观测 2 个视野,每个视野的花粉量要大于 80 粒,计算各种不育花粉占全部花粉的比例。

评价标准:

级别	类型	花粉败育程度
1	无花粉型	无花粉或只有极少量其它败育类型花粉
2	典败型	典败花粉占 70% 以上
3	圆败型	圆败花粉占 70% 以上
4	混合型	典败和圆败花粉各占 40%~50%
5	部分染败型	染败花粉占 10%~50%
6	染败型	染败花粉占 50% 以上

### 5.82 不育系的可恢力

按 GB/T 195557.7-2004 方法测定。

栽培方法：1 行不育系与 1 行恢复系相间种植，并控制播种日期，使不育系与恢复系的花期相遇。在开花期间应对测试田块进行隔离，防止其他水稻品种花粉的干扰。杂种 F<sub>1</sub> 种植遵循一般栽培方法。

观测方法：第一年用不育系与典型的恢复系进行测交，次年种植杂种 F<sub>1</sub>，测定自交结实率。随机观测 60 株，每株 1 穗，以穗计，测定平均自交结实率。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	弱	较弱	较强	强	极强
结实率 (%)	≤75	75~80	80~85	85~90	>90

### 5.83 保持系的保持力

栽培方法：1 行不育系与 1 行保持系相间种植，并控制播种日期，使不育系与保持系的花期相遇。在开花期间应对测试田块进行隔离，防止其他水稻品种花粉的干扰。杂种 F<sub>1</sub> 种植株数为 2000 株。

观测方法：第一年用待鉴定的保持系与不育系杂交，获得第二代不育系。次年种植第二代不育系，成片对 1000 株植株进行套袋，在灌浆期调查每株 1 穗，计算第二代不育系套袋自交的结实率。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	弱	较弱	较强	强	极强
第二代不育系 结实率 (%)	>3.0	3.0~1.0	1.0~0.3	0.3~0.1	≤0.1

### 5.84 恢复系的恢复力

按 GB/T 195557.7-2004 方法测定。

栽培方法：1 行不育系与 1 行恢复系相间种植，并控制播种日期，使不育系与恢复系的花期相遇。在开花期间应对测试田块进行隔离，防止其他水稻品种花粉的干扰。杂种 F<sub>1</sub> 种植遵循一般栽培方法。

观测方法：第一年用恢复系与生产用当家不育系进行测交，次年种植杂种 F<sub>1</sub>，在灌浆期测定自交结实率。随机观测 60 株，每株 1 穗，测定平均自交结实率。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	弱	较弱	较强	强	极强
结实率 (%)	≤75	75~80	80~85	85~90	>90

### 5.85 不育系的异交结实率

按 GB/T 195557.7-2004 方法测定。

栽培方法：1 行不育系与 1 行恢复系相间种植，每个区组不育系的种植株数至少 200 株，并控制播种日期，使不育系与恢复系的花期相遇。在开花期间应对测试田块进行隔离，防止其他水稻品种花粉的干扰。

观测方法：在保证双亲花期相遇的情况下，颖花开花高峰时对父本（恢复系）进行拍赶花粉，25 d~30 d 后测定结实颖花占整穗颖花数的百分率。在灌浆期随机选取 60 个稻穗考种，测定平均异交结实率。

评价标准：

级别	1	3	5	7	9
类别	低	较低	较高	高	极高
结实率 (%)	≤20	20~30	30~50	50~70	>70

### 5.86 亲和性

按 GB/T 195557.7-2004 方法测定。

栽培方法：测试品种（系）与测验品种间行种植，并控制播种日期，使测试品种与测验品种的花期相遇。以测试种为母本，温汤去雄，手工剪颖授粉交配。杂种 F<sub>1</sub> 种植采用一般常规方法。

观测方法：测试品种与测验种 Balilla、秋光、IR36、南特号杂交，杂种 F<sub>1</sub> 在叶龄 5.5~6.0 时进行 11 h 短日处理 12 d，测定自交结实率。结实籽粒以颖花子房膨大并有淀粉积累为准。每个杂种 F<sub>1</sub>，随机选取 20 株生育正常植株的稻穗进行套袋，每株 1 穗，在灌浆期测定自交结实率，计算平均值。

评价标准：

级别	类别	4 个测交 F <sub>1</sub> 颖花结实率的平均值 (%)	4 个测交 F <sub>1</sub> 颖花结实率的最低值 (%)
1	差	≤75	≤65

5	中	75~80	65~75
7	良	80~85	75~80
9	优	>85	>80

注：两项结果不一致时，填报最低级别。

### 5.87 亲和谱

按 GB/T 195557.7-2004 方法测定。

栽培方法：测试品种与测验品种间行种植，并控制播种日期，使测试品种与测验品种的花期相遇。杂种 F<sub>1</sub> 的种植采用一般栽培方法。

观测方法：测试品种（系）与测验品种 Balilla、秋光、青森 5 号、鄂宜 105、老来青、辽粳 5 号、Lemont、螃蟹谷、IRPAR-9、IR36、南特号、珍汕 97B、珍珠矮、包胎矮、密阳 46、Jaya、马尾粘、测 64、Newrex 杂交，杂种 F<sub>1</sub> 在叶龄 5.5~6.0 时进行 11 h 短日处理 12 d，测定自交受精率，受精粒以颖花子房膨大并有淀粉积累为准。每个杂种 F<sub>1</sub>，随机取 20 株生育正常植株的稻穗进行套袋，每株 1 穗，在灌浆期测定自交结实率，计算平均值。

评价标准：

级别	类别	测交 F <sub>1</sub> 颖花受精率(%)		籼型测交与粳型测交 F <sub>1</sub> 颖花受精率平均值的差异 (%)
		平均值	变异系数	
1	极窄	≤70	>16	>8.0
5	较窄	70~75	16~15	8.0~6.0
7	中等	75~80	15~10	6.0~4.0
9	宽广	>80	≤10	≤4.0

注：三项结果不一致时，填报最低级别。

## 6 品质特性

### 6.1 糙米率

按 GB/T 5495-1985 方法测定。

样品准备：稻谷经收获晒干存放三个月后，用于品质分析。待加工的稻谷须扬净稻草和瘪粒，并除去砂石、泥块等混杂物。稻谷品种纯度不得低于 99.0%。待测

样品须放于干燥通风处或有空调的实验室内一周左右，使样品的水分含量降至 13.0%±1%。按 GB/T 3543.6-1995 方法测定水分含量。

仪器设备：实验室用谷物脱壳机。

测定步骤：

①常样法：

根据待测样品谷粒的厚度，调节脱壳机滚轮（或辊子）的间距（一般在 0.5 mm～1.0 mm 之间），使样品经 2 次处理后，基本上脱壳完全。机器空转数圈，以清除机内残留的稻谷和米粒。称取 130.0 g 稻谷，倒入进样漏斗中，打开电源开关，调节进样闸口，使样品均匀进入机内脱壳。经 2 次脱壳后，检出样品中残留的谷粒并称其糙米和谷粒的重量，精确到 0.1 g。

糙米率计算公式为：

$$BR = \frac{W_2}{W_1 - W_3} \times 100$$

式中：BR—糙米率（%）

$W_1$ —试样谷重（g）

$W_2$ —糙米重（g）

$W_3$ —未脱壳谷重（g）

重复测定 2 次，求出 2 次出糙率的平均值。前后 2 次测定结果的相对相差应小于 1%。

②小样法：按 GB/T 5495-1985 方法测定。

评价标准：

级别		1	2	3	4	5	6
糙米率 (%)	籼稻	≥79.0	≥77.0	≥75.0	≥73.0	≥71.0	<71.0
	粳稻	≥81.0	≥79.0	≥77.0	≥75.0	≥73.0	<73.0

## 6.2 精米率

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：稻谷经收获晒干存放 3 个月后，用于品质分析。称取 100 g 糙米，精确到 0.1 g，放入精米机的碾米室内。调节碾米室盖的压力至 3 kg 左右，再调节定时的碾米时间，使碾米精度达到国家标准一等米的水平。碾米后的米样经手工除去糠

块，再用 1.5 mm 直径的筛子除去胚片和糠屑。待米样冷却至室温后，称精米重，精确至 0.1 g。

精米率计算公式为：

$$MR = \frac{W_1}{W_2} \times BR$$

式中：MR — 精米率（%）

$W_1$  — 精米重（g）

$W_2$  — 糙米重（g）

BR — 糙米率（%）

重复测定 2 次，求出精米率平均值。2 次测定结果的相对相差应不大于 1.0%。

### 6.3 整精米率

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：借助于整米分离机或具有不同圆孔的筛子，从精米样品中，人工分离出整精米，称重，精确至 0.1 g。

整精米率计算公式为：

$$FR = \frac{W_1}{W_2} \times BR$$

式中：FR — 整精米率（%）

$W_1$  — 整精米重（g）

$W_2$  — 糙米重（g）

BR — 糙米率（%）

重复测定 2 次，求出整精米率平均值。2 次测定结果相对相差应不超过 2.0%。

评价标准：

级别		1	2	3	4	5	6
整精米率 (%)	籼稻	≥56.0	≥54.0	≥52.0	≥50.0	≥48.0	<48.0
	粳稻	≥66.0	≥64.0	≥62.0	≥60.0	≥58.0	<58.0

### 6.4 精米粒长

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：精米的长度为整精米两端间的最大距离。从整精米样品中，随机取



出整精米 10 粒，在谷物轮廓仪上读出米粒的长度，单位为 mm，精确读至 0.1 mm，并计算平均值。

## 6.5 精米粒宽

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：精米的宽度为整精米最宽处的距离。从整精米样品中，随机取出整精米 10 粒，在谷物轮廓仪上读出米粒的宽度，单位为 mm，精确读至 0.1 mm，并计算平均值。

## 6.6 精米长宽比

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：从整精米样品中随机取出整精米 10 粒，在谷物轮廓仪上读出米粒的长度和宽度后，计算长度与宽度的比值，即为长宽比。

长宽比计算公式为：

$$LW = \frac{L}{W}$$

式中：LW—长宽比

L—精米粒平均长度（mm）

W—精米粒平均宽度（mm）

重复测定 2 次，求得 2 次长宽比的平均值。2 次相对相差应不大于 0.1。

## 6.7 垩白粒率

按 GB/T 17891-1999 方法测定。

测定方法：从整精米样品中，随机数取整精米 100 粒，置于玻璃板上，在聚光灯下观察，拣出有垩白（包括心白、腹白、背白）的米粒，按下列公式求出垩白粒率。重复 2 次，取 2 次测定的平均值，即为垩白粒率。

垩白粒率计算公式为：

$$RC = \frac{C}{N} \times 100$$

式中：RC—垩白粒率（%）

C—垩白米粒数

N—总粒数

评价标准：

级别	1	2	3	4
垩白粒率 (%)	≤10	10~20	20~30	>30

### 6.8 垩白大小

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：随机选取垩白米 10 粒，在聚光灯下平放，逐粒目测垩白面积占整个籽粒面积的百分比，并求出平均值。重复 2 次，2 次测定结果的平均值即为垩白大小。

评价标准：

级别	1	2	3
大小	小	中	大
垩白大小 (%)	≤10	10~20	>20

### 6.9 垩白度

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：测定垩白粒率和垩白大小后，计算垩白度。

垩白度计算公式为：

$$DC = RC \times SC$$

式中：DC— 垩白度 (%)

RC— 垩白粒率 (%)

SC— 垩白大小 (%)

评价标准：

级别	1	2	3	4	5
垩白度 (%)	≤1	1~5	5~10	10~20	>20

### 6.10 透明度

按 NY/T 83-1988 方法测定。

测定方法：把整精米样品均匀地装入样品杯内，在 DWY-A 型或其他数字式稻米透明度测定仪上，测出其透明度。重复 2 次，2 次测定相对相差不应大于 0.02。

评价标准：

级别	1	2	3	4	5
----	---	---	---	---	---

透明度	>0.70	0.70~0.60	0.60~0.45	0.45~0.30	≤0.30
-----	-------	-----------	-----------	-----------	-------

### 6.11 香味

测定方法：在分蘖盛期至孕穗期每株取 4~5 片叶，重约 2 g，剪碎放于直径 8 cm 的玻璃培养皿中。在每个装有样品的培养皿内加入 10 ml 1.7% KOH 溶液，并立即盖上培养皿，于室温下保持 10 min 后，立即用鼻嗅。有香味的植株叶片会产生一种水稻所特有的、明显又易鉴别的香味。测定样品时，挑选对香味比较敏感的 2~3 人进行测定，每人对每个样品测定 1 次。同时，将香味和非香味的亲本样品作为对照，每隔 5 个样品用鼻嗅香和非香的亲本样品，以加深对香味的印象。

- 1 香
- 2 非香

### 6.12 糊化温度

按 NY/T 83-1988 方法，以碱消法测定。

仪器设备：5 cm×5 cm×2 cm 的有机玻璃或塑料制的有盖方盒、恒温箱、10 ml 移液管。

试剂：1.70% 氢氧化钾溶液，用氢氧化钾配制并标定。

测定步骤：取 6 粒成熟饱满的整精米置于方盒内，加入 10.0 ml 1.70% 氢氧化钾溶液。用玻璃棒将盒内排布均匀，加盖。将方盒稳移至 30℃±2℃ 的恒箱内（移动方盒时应防止米粒移动），保温约 23 h，再平稳地取出。逐粒观察米粒胚乳的分解情况，按下列表进行分级记录（以分解度为主）。

碱消值评价标准：

级别	分解度	清晰度
1	米粒无变化	米心白色
2	米粒膨胀	米心白色，有粉末状环
3	米粒膨胀，环不完全或狭窄	米心白色，环棉絮状或云雾状
4	米粒膨大，环完整而宽	米心棉白色，环云雾状
5	米粒开裂，环完整而宽	米心棉白色，环清晰
6	米粒部分分散溶解，与环融合在一起	米心云白色，环消失
7	米粒完全分散	米心与环均消失

稻米样品的碱消值计算公式：

$$ADV = \frac{\Sigma (G \cdot N)}{6}$$

式中：ADV— 碱消值（级）

G— 每粒米的级别（级）

N— 同一级的米粒数

在测定每批样品糊化温度时，用已知糊化温度的标准样品一套（包括高、中、低三种糊化温度）作为内标样一起进行测定。内标样实测的数值与已知标准数值相对相差应在 0.5 级内。重复 2 次，2 次测定结果的相对相差应小于 0.5 级。

糊化温度评价标准：

级别	碱消值（级）	糊化温度类别	糊化温度范围（℃）
1	1~3	高	>74
5	4~5	中	70~74
9	6~7	低	<70

### 6.13 胶稠度

按 GB/T 17891-1999 方法测定。

仪器：高速样品粉碎机、孔径 0.15 mm 筛、窝旋振荡器、分析天平（感量 0.0001 g）、试管（13 mm×100 mm）、电冰箱及冰浴箱、沸水浴箱水平操作台、水平尺、坐标纸、直径为 1.5 cm 的玻璃弹子球、实验室用砬谷机和碾米机。

试剂：

①0.025% 麝香草酚蓝乙醇溶液：称取 125 mg 麝香草酚蓝溶于 500 ml 95% 乙醇中。

②0.2 mol/L 氢氧化钾溶液。

操作方法：

①试样制备：将精米（精度为国家标准一等）样品置于室温下 2 d 以上，以平衡水分。取约 5 g 磨碎为米粉，过孔径 0.15 mm 筛，装于广口瓶中备用。

②米粉水分测定：米粉水分测定按 GB1350-1999 执行。

③溶解样品和制胶：称取通过孔径 0.15 mm 筛的米粉试样两份，每份 100 mg（按含水量 12% 计算，如含水量不为 12% 时，则进行折算，相应增加或减少试样的称量）于试管中，加入 0.2 ml 0.025% 麝香草酚蓝溶液，并轻轻摇动试管，使米粉充分分散，再加 2.0 ml 0.2 mol/L 氢氧化钾溶液，并摇动试管，置于窝旋振荡器上使米粉充分混

合均匀，紧接着把试管放入沸水浴中，用玻璃弹子球盖好试管口，加热 8 min，控制试管内米胶溶液面在加热过程中宜达到试管高度的二分之一至三分之一。取出试管，拿去玻璃弹子球，静置冷却 5 min 后，再将试管放在 0℃ 左右冰水浴中冷却 20 min 取出。

④水平静置试管：将试管从冰浴中取出，立即水平放置在铺有坐标纸，事先调好水平的操作台上，在室温（25℃±2℃）下静置 1 h。

⑤测量米胶长度：即时测量米胶在试管内流动的长度（mm），双试验结果允许差不超过 7 mm，取其平均值，即为检验结果。

评价标准：

级别	1	5	9
类别	硬	中	软
米胶长度 (mm)	≤40	40~60	>60

#### 6.14 直链淀粉含量

按 GB/T 15683-1995 方法测定。

试剂：

①所有试剂除注明外，均为分析纯，水为蒸馏水或至少相同纯度的水。

②甲醇：85% (V/V)。

③乙醇：95% (V/V)。

④氢氧化钠：1 mol/L 水溶液。

⑤氢氧化钠：0.09 mol/L 水溶液，准确标定。

⑥乙酸：1 mol/L 溶液。

⑦碘试剂：用具盖称量瓶称取 2.000g±0.005 g 碘化钾，加适量的水，以形成饱和溶液。加入 0.200 g ± 0.001 g 碘，碘全部溶解后，将溶液定量移至 100 ml 容量瓶中，加水至刻度。摇匀，每天用前现配，避光保存。

⑧马铃薯直链淀粉标准溶液：1 mg/mL。

称取 100 mg ± 0.5 mg 脱脂及平衡后的直链淀粉于 100 ml 烧杯中，加入 1.0 ml 无水乙醇湿润样品，再加入 9.0 ml 1 mol/L 氢氧化钠于 85℃ 水浴中分散 10 min，移入 100 ml 容量瓶，用 70 ml 水分数次洗涤烧杯，洗涤液一并移入容量瓶中，加水至刻度，剧烈摇匀。

1 ml 此标准分散液含 1 mg 直链淀粉。

⑨支链淀粉标准溶液：1 mg/mL。

称取  $100\text{ mg} \pm 0.5\text{ mg}$  经除去蛋白质、脱脂及平衡后蜡质大米支链淀粉于 100 ml 烧杯中，加入 1.0 ml 无水乙醇湿润样品，再加入 9.0 ml 1mol/L 氢氧化钠，于 85℃ 水浴中分散，移入 100 ml 容量瓶中，用 70 ml 水分数次洗涤烧杯，洗涤液一并移入容量瓶中，加水至刻度，剧烈摇匀。

1 ml 此标准溶液含 1 mg 支链淀粉。

仪器：

①实验室常用仪器和专用设备：

②实验室用磨粉机：可将大米粉碎并通过 80 目筛。

③筛：80 目。

④实验室用砬谷机。

⑤实验室用碾米机。

⑥分光光度计：具有 1 cm 比色皿，可在 620 nm 处测量吸光度。

⑦脂肪抽提器：索氏或古氏。

⑧容量瓶：100 ml。

⑨具塞比色管：50 ml。

操作步骤：

①试样制备：用粉碎机粉碎至少 20 粒大米样品（稻谷样品应先脱壳，然后将糙米粉碎），全部通过 80 目筛，混匀，装入磨口广口瓶中备用。用甲醇在索氏抽提器回流抽提试样 4 h（精度在标一以上的大米抽提 2 h），或在古氏抽提器中抽提 2 h（5~6 滴/s），脱脂，将试样分散于盘中静置 2 d，使残余甲醇挥发及水分含量达到平衡。

②称样：称取  $100\text{ mg} \pm 0.5\text{ mg}$  试样于 100 ml 小烧杯中。

③样品溶液：用移液管小心地向试样中加入 1.0 ml 无水乙醇，将粘附于杯壁上的试样全部冲下。充分湿润样品。再用移液管加入 1 mol/L 氢氧化钠溶液 9.0 ml，在室温下静置 15 h~24 h 分散试样，或在 85℃ 水浴中分散 10 min~15 min，迅速冷却，移入 100 ml 容量瓶中，用 70 ml 水洗涤烧杯 3~4 次，洗涤液一并移入容量瓶中，加水至刻度，剧烈摇匀。

④试验空白：测定时间同时做一次空白，相同的操作步骤及与测定所用同量试剂，但用 2.5 ml 0.09 mol/L 氢氧化钠溶液代替试样溶液。



### ⑤校正曲线绘制

标准系列溶液的制备：按照下表将一定体积的直、支链淀粉标准分散液及 2.0 ml 0.09 mol/L 氢氧化钠溶液混匀。

稻米 直链淀粉含量(%) (干基)	混合液组成 (ml)		
	直链淀粉 (5.7)	支链淀粉 (5.8)	0.09 mol/L 氢氧化钠 (5.4)
0	0	18.0	2.0
10.0	2.0	16.0	2.0
20.0	4.0	14.0	2.0
25.0	5.0	13.0	2.0
30.0	6.0	12.0	2.0

注：上述数据是在平均淀粉含量为 90% 的大米干基基础上计算所得。

对常规分析可用预先测定了直链淀粉含量的脱脂大米代替直链淀粉分散液作校正用。

显色：准确移取 2.5 ml 标准系列溶液于 50 ml 比色管中，比色管中预先加入 25 ml 水，加 1 mol/L 乙酸溶液 0.5 ml，混匀，再加入 1.0 ml 碘试剂，加水至刻度，塞上塞子，摇匀，静置 20 min。

吸光度测定：用分光光度计将试样空白溶液调零，在 620 nm 初测吸光度。

绘制校正曲线：以吸光度为纵坐标，直链淀粉含量为横坐标，绘制校正曲线。直链淀粉含量以稻米干基质量的百分率表示。

### ⑥测定

显色：准确移取 2.5 ml 样品溶液于盛有 25 ml 水的 50 ml 比色管中，按标准系列溶液的显色步骤操作，先加入乙酸溶液。

吸光度测定：用分光光度计将试样空白溶液调零，在 620 nm 处测吸光度。

⑦测定次数：每一样品溶液取两份平行测定。

结果表示：

由吸光度在校正曲线上查出相对于干基的直链淀粉的百分率表示。

以两次测定结果的算术平均值为测定结果，测定结果保留一位小数。

结果允许差：

直链淀粉含量在 10.0% 以上的双试验允许差不得超过 1.0%，直链淀粉含量在



10.0%以下的双试验允许差不得超过 0.5%。

### 6.15 粗淀粉含量

按 NY/T 11-1985 方法测定。

仪器和设备：

①分析天平：感量 0.001 g。

②实验用粉碎机。

③电热恒温甘油浴锅：119℃±1℃，浴锅内放入工业甘油，液层厚度为 2 cm 左右。

④旋光仪：钠灯，灵敏度 0.01 度。

⑤锥形瓶：150 ml，250 ml。

⑥容量瓶：100 ml。

⑦滤纸直径：15 cm~18 cm，中速。

试剂配制：

①氯化钠—乙酸溶液：将氯化钠（CaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O，分析纯）500 g 溶解于 600 ml 蒸馏水中，冷却后，过滤。其澄清液以波美比重计测定，在 20℃条件下调溶液比重为 1.3±0.02；用精密 pH 试纸检查，滴加冰乙酸（见 GB 676—1978《冰乙酸》，分析纯），粗调氯化钠溶液 pH 值为 2.3 左右，然后再用酸度计准确调 pH 值为 2.3±0.05。

②30%硫酸锌溶液（W/V）：取硫酸锌（ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O，见 GB 666—1978《硫酸锌》，分析纯）30 g，用蒸馏水溶解并稀释至 100 ml。

③15%亚铁氰化钾溶液（W/V）：取亚铁氰化钾（K<sub>4</sub>Fe（CN）<sub>6</sub>·3H<sub>2</sub>O，GB 1273—1977《亚铁氰化钾》，分析纯）15 g，用蒸馏水溶解并稀释至 100 ml。

样品的选取和制备：

将样品挑选干净（带壳种子需脱壳），按四分法缩减取样约 20 g。

将选取的样品充分风干或在 60℃~65℃的条件下约烘 6 h 后粉碎，使 95%的样品通过 60 目筛，混匀，装入磨口瓶备用。

测定步骤：

①称样：称取样品 2.5 g，准确至 0.001 g。按 GB 3523—1983《种子水分测定法》测定水分含量。

②水解：将称好的样品放入 250 ml 锥形瓶中，在水解前 5 min 左右，先加 10 ml 氯化钠—乙酸溶液湿润样品，充分摇匀，不留结块，必要时可加几粒玻璃珠，使其

加速分散，并沿瓶壁加 50 ml 氯化钠—乙酸溶液，轻轻摇匀，避免颗粒粘附在液面以上的瓶壁上。加盖小漏斗，置于  $119^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  甘油浴中，要求在 5 min 内达到所需温度，此时瓶中溶液开始沸腾，继续加热 25 min。取出放入冷水槽，冷却至室温。

注：通过实测得知氯化钠—乙酸溶液的沸点为  $118^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ ，当甘油浴的温度回升至  $119^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  时，样品瓶中溶液开始微沸，因此也可根据瓶中液体沸腾程度，校准控温仪的温度。

③提取：将水解液全部转入 100 ml 容量瓶中，用 30 ml 蒸馏水多次冲洗锥形瓶，洗液并入容量瓶中。加 1 ml 硫酸锌溶液，摇匀，再加 1 ml 亚铁氰化钾溶液，充分摇匀以沉淀蛋白质。若有泡沫，可加几滴无水乙醇消除。用蒸馏水定容，摇匀，过滤，弃去 10 ml~15 ml 初滤液，滤液供下一步测定。

④测定：测定前，用空白液（氯化钠—乙酸液：蒸馏水=6：4）调整旋光仪零点，再将滤液装满旋光管，在  $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$  下进行旋光测定，取两次读数平均值。

结果计算：

粗淀粉（干基）含量计算公式：

$$SC = \frac{\alpha \times 10^6}{L \times W \times (100 - H) \times 203}$$

式中：SC—粗淀粉（%）

$\alpha$ —在旋光仪上读出的旋转角度

L—旋光管长度（dm）

W—样品重（g）

203—淀粉比旋度

H—样品水分含量（%）

结果表示：平行测定的数据用算术平均值表示，保留小数后两位。

允许相对误差：谷物籽粒粗淀粉含量的两个平行测定结果的相对误差不得大于 1.0%。

## 6.16 粗蛋白含量

按 GB/T 2905-1982 方法测定。

仪器设备：

①分析天平：感量 0.0001 g。

②实验室用粉碎机。

- ③半微量凯氏蒸馏装置（推荐使用龙科一A型半微量蒸馏装置）。
- ④半微量滴定管：容积 10 ml。
- ⑤硬质凯氏烧瓶：容积 25 ml，50 ml。
- ⑥锥形瓶：容积 150 ml。
- ⑦电炉：600 瓦。

试剂：

①盐酸（GB 622—1977）或硫酸（GB 625—1977），分析纯。0.02 N、0.05 N 标准溶液（邻苯二甲酸氢钾法标定）。

②氢氧化钠（GB 629—1977）：工业用或化学纯。40%溶液（W/V）。

③硼酸—指示剂混合液；硼酸（GB 628—1978）：分析纯。2%溶液（W/V）。

④混合指示剂：溴甲酚绿（HG 3—1220—1979）0.5 g，甲基红（HG 3—958—1976）0.1 g，分别溶于 95%乙醇中，混合后稀释至 100 ml。将混合指示剂与 2%硼酸溶液按 1：100 比例混合，用稀酸或碱调节 pH 值为 4.5，使呈灰紫色。即为硼酸—指示剂混合液。

注：此溶液放置时间不宜过长，需在一个月之内使用。

⑤加速剂：五水合硫酸铜（GB 665—1978）分析纯，10 g，硫酸钾（HG 3—920—1976）分析纯，100 g，在研钵中研磨，仔细混匀，过 40 目筛。

⑥浓硫酸（GB 625—1977）比重 1.84，无氮。

⑦30%过氧化氢（HG 3—1082—1977），分析纯。

⑧30%过氧化氢—硫酸混合液（简称混液）：30%过氧化氢、硫酸、水的比例为 3：2：1，即在 100 ml 蒸馏水中慢慢加入 200 ml 浓硫酸，待冷却后，将其加入 300 ml 30%过氧化氢，混匀。

注：此混液可一次配制 500~1000 ml 贮藏于试剂瓶中备用。夏天最好放入冰箱或阴凉处贮藏，室温（20℃）上、下时不必冷藏，贮藏时间不超过一个月。

⑨蔗糖（HG 3—1001—1976）：分析纯。

试样的选取和制备：

选取有代表性的种子（带壳种子需脱壳）挑拣干净，按四分法缩减取样，取样量不得少于 20 g。

将种子放于 60℃~65℃烘箱中干燥 8 h 以上，用粉碎机磨碎，95%通过 40 目筛，装入磨口瓶备用。

测定步骤:

称样: 称取 0.1 g 试样两份 (含氮 1 mg~7 mg), 准确至 0.0001 g, 同时测定试样的水分含量。

消煮:

将试样置于 25 ml 凯氏瓶中, 加入加速剂粉末 1 g。然后加 3 ml 浓硫酸, 轻轻摇动凯氏瓶, 使试样被浓硫酸湿润, 将凯氏瓶倾斜置于电炉上加热, 开始小火, 待泡沫停止后加大火力, \*保持凯氏瓶中的液体连续沸腾, 沸酸在瓶颈中部冷凝回流。待溶液消煮到无微小的碳粒并呈透明的蓝绿色时, 继续消煮 30 min。

将试样置于 50 ml 凯氏瓶中, 加入 0.5 g 加速剂和 3 ml 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 175 伏左右), 保持凯氏瓶中液体呈微沸状态。5 min 后加大火力 (将电压控制在 200 伏左右), 保持凯氏瓶中的液体连续沸腾。消煮总时间为 30 min。

注: 采用上面两种方法消煮, 其准确度与精密度一致, 可任取一种。

蒸馏、消煮液稍冷后加少量蒸馏水, 轻振摇匀。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 10 ml 硼酸一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 15 ml\*\*, 然后通蒸汽蒸馏, 当馏出液体积约达 50 ml 时, 降下锥形瓶, 使冷凝管末端离开液面, 继续蒸馏 1 min~2 min, 用蒸馏水冲洗冷凝管末端, 洗液均需流入锥形瓶中。

滴定: 以 0.02 N 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 0.1 g 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 0.3 ml。

粗蛋白质 (干基) 含量计算公式:

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

式中: PC— 粗蛋白质 (干基) 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

$K$ — 氮换算成粗蛋白质的系数

$W$ — 试样重量 (g)

$X$ — 试样水分含量

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，保留小数后二位。

测定粗蛋白质的平行测定结果为 15%以下时，其相对相差不得大于 3%；15%~30%时为 2%；30%以上时为 1%。

水稻氮换算成粗蛋白质的系数为 5.95。

\*：应加热有硫酸部位的瓶底，不使瓶壁的温度过高，以免铵盐受热分解造成氮的损失。

\*\*：采用消煮条件（2）时，加 10 ml 即可。

### 6.17 赖氨酸含量

按 GB/T 4801-1984 方法测定。

仪器、设备：

- ①分析天平：感量 0.4 mg。
- ②实验室用粉碎机。
- ③GXD—201 型蛋白质分析仪或 GXDL—202 型蛋白质赖氨酸分析仪主机。
- ④实验室用电动往复振荡机。
- ⑤离心机：3000 r/min~4000 r/min。
- ⑥30 ml~35 ml 具塞玻璃管或聚乙烯管。
- ⑦定量加液器或移液管：20 ml、2 ml、0.2 ml。
- ⑧容量瓶：1000 ml、100 ml。

试剂：

①试剂除注明外均为分析纯。

②草酸—乙酸—磷酸盐缓冲溶液：3.4 g 磷酸二氢钾和 20 g 草酸 ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 分别溶于热水后，全部转移到 1000 ml 容量瓶中。再加入 1.7 ml 85%磷酸，60 ml 冰乙酸，1 ml 丙酸，冷却至室温，用蒸馏水定容。

③3.89 mM 酸性橙 12 (Aoid Orange 12, 缩写成 AO-12, 分子式为  $\text{C}_{16}\text{H}_{11}\text{O}_4\text{N}_2\text{SNa}$ , 生化试剂，层析纯，含量不少于 90%) 染料溶液，准确称取 1.363 g 酸性橙 12 (纯度按 100%计)，溶解于热的缓冲溶液后，再定量转移到 1000 ml 容量瓶中，冷却至



室温，用缓冲液定容。

④16%和8% (W/V) 乙酸钠溶液：称取 16.0g 和 8.0g 乙酸钠（按无水乙酸钠计），配成 100 ml 溶液。

⑤丙酸酐：化学纯。

⑥标准曲线的绘制

配制 1.20 mM、1.30 mM、1.40 mM、1.50 mM、1.60 mM、1.70 mM、1.80 mM 酸性橙 12 染料标准系列溶液，在 GXD-201 型蛋白质分析仪上测定透光率（为提高灵敏度，用连续档测定。即以 40 ml 3.89 mM 染料溶液加 25ml 缓冲溶液，调透光率为 0；40 ml 3.89 mM 染料溶液加 125 ml 缓冲溶液，调透光率为 87）。然后以透光率（%）为纵坐标，染料浓度（mM）为横坐标，在半对数坐标纸上绘制标准曲线。或将透光率换算为吸光度，计算回归方程。若用 GXDL-202 型蛋白质赖氨酸分析仪，则可直接读出吸光度，然后以吸光度  $E$  为纵坐标，染料浓度（mM）为横坐标，在普通坐标纸上绘制标准曲线，或计算回归方程。

测定步骤：

①试样的选取与制备：选取有代表性稻谷，挑拣干净，按四分法缩减取样，取样量不得少于 20 g。将籽粒充分风干或放在 55℃~60℃烘箱中干燥 6 h 以上。先脱壳，再用粉碎机粉碎，使 90% 以上通过 0.25 mm 筛孔，充分混匀，装入磨口瓶中备用。

②称样

参照表称样量，称取酰化和不酰化样品各两份，准确到 0.4 mg，分别放入 30 ml~35 ml 具塞玻璃管内，标明为 A 管（酰化样品）和 B 管（不酰化样品）。与此同时，另称样品，按 GB 3523-1983《谷类、油料作物种子水分测定法》测定水分含量。水稻酰化样品称样量为 0.7 g 或 0.8 g，不酰化样品称样量为 0.5 g 或 0.6 g。

注：称样量系根据试验选定的，如果剩余染料溶液的浓度超出 1.2 mM~1.8 mM 时，称样量应作适当调整。

③丙酰化反应：各管分别加入 2 ml 16% 乙酸钠溶液（籼稻加 8% 乙酸钠溶液），然后加 0.2 ml 丙酸酐于 A 管中，加 0.2 ml 缓冲溶液于 B 管中。盖紧塞子，放置振荡机上振荡十分钟。

④染料结合反应：向 A、B 管中分别加入 20 ml 3.89 mM 染料溶液，盖紧塞子，置振荡机上振荡 2 h。

⑤离心：将上述反应液于 3000 r/min~4000 r/min 下离心 10 min。

⑥测定

在 GXD-201 型蛋白质分析仪或 GXDL-202 型蛋白质赖氨酸分析仪上测定上清液（即剩余染料溶液）的透光率  $T$  值或吸光度  $E$  值。

注：一般谷类样品丙酰化反应和染料结合反应不得低于 10℃，水稻样品还应在 18℃~34℃ 下进行。

结果计算：

由测得的透光率  $T$  值或吸光度  $F$  值，从标准曲线上查出或用回归方程计算得到相应的剩余染料溶液的浓度（mM），则样品中赖氨酸含量的计算公式为：

$$LC = \left( \frac{3.89 - 1.11 \times C_B}{W_B (1-H)} - \frac{3.89 - 1.11 \times C_A}{W_A (1-H)} \right) \times \frac{20}{1000} \times \frac{146.2}{1000} \times 100$$

式中： $LC$ — 赖氨酸（干基）含量（%）

$C_A$ 、 $C_B$  — 分别为酰化与不酰化样品的剩余染料溶液浓度（mM）

$W_A$ 、 $W_B$  — 分别为酰化与不酰化样品的称样量（g）

$H$  — 样品的水分率

20 — 加入染料溶液体积（ml）

1.11 — (20+2+0.2) 与 20 之体积比

3.89 — 酸性橙 12 染料溶液浓度（mM）

146.2 — 1 mol 赖氨酸的质量（g）

结果的表示：

两个平行样品的测定结果用算术平均值表示，小数点后保留两位，第三位小数按 GB 1.1-1981《标准化工作导则 编写标准的一般规定》附录 C 规定取舍。

允许差：两个平行样品赖氨酸测定值之差不得大于 0.03%。

## 6.18 粗脂肪含量

按 GB/T 2906-1982 方法测定。

仪器、设备：

①分析天平：感量 0.0001 g。



- ②实验室用粉碎机研钵。
- ③电热恒温水浴锅。
- ④电热恒温箱。
- ⑤滤纸筒：直径 22 mm × 100 mm。
- ⑥备有变色硅胶的干燥器。
- ⑦索氏脂肪抽提器：60 ml 或 150 ml。
- ⑧铜丝筛：孔径 0.42 mm（40 目）。

试剂：

无水乙醚：化学纯。

试样的选取和制备：选取有代表性的种子，拣出杂质，按四分法缩减取样。试样选取和制备完毕，立即混合均匀，装入磨口瓶中备用。

测定步骤：

①称取备用试样 2 g~4 g 两份(含油 0.7 g~1 g)，准确至 0.001 g。置于 105℃±2℃ 烘箱中，干燥 1 h，取出，放入干燥器内冷却至室温。同时另测试样水分。

②将试样放入研钵内研细，必要时可加适量纯石英砂助研，用角勺将研细的试样移入干燥的滤纸筒内，取少量脱脂棉蘸乙醚抹净研钵、研锤和角勺上的试样和油迹，一并投入滤纸筒内，在试样面层塞以脱脂棉，然后将滤纸筒放入抽提管内。

③在装有 2~3 粒浮石并已烘至恒重的、洁净的抽提瓶内，加入约瓶体 1/2 的无水乙醚，把抽提器各部分连接起来，打开冷凝水流，在水浴上进行抽提。调节水浴温度，使冷凝下滴的乙醚速率为 180 滴/min。抽提时间一般需要 8 h~10 h，至抽提管内的乙醚用滤纸试验无油迹时为抽提终点。

④抽提完毕后，从抽提管中取出滤纸筒，连接好抽提器，在水浴上蒸馏回收抽提瓶中的乙醚。取下抽提瓶，在沸水浴上蒸去残余的乙醚。

⑤将盛有粗脂肪的抽提瓶放入 105℃±2℃ 烘箱中烘干 1 h 在干燥器中冷却至室温（约 45 min~60 min）后称重，准确至 0.001 g，再烘 30 min，冷却，称重，直至恒重。抽提瓶增加的重量即为粗脂肪重量。

测定结果的计算：

粗脂肪计算公式为：

$$LP = \frac{W_1}{W_2 \times (1-W)} \times 100$$

式中： $LP$ —粗脂肪（干基，%）

$W_1$ —粗脂肪重量

$W_2$ —试样重量

$W$ —水分百分率

平行测定的结果用算术平均值表示，保留小数后两位。

## 7 抗逆性

### 7.1 苗期抗旱性

**构建干旱池：** 构建有挡雨设施的干旱鉴定池。池内土层高度 1 m 以上，池底设 20 cm 滤层，并有排水孔，四壁防渗，池上方有移动式挡雨棚。

**种植方法：**

在当地适宜时期播种。挑选较饱满的水稻种子，不浸种，直接播种于池内。点播，播种规格 20 cm × 1.5 cm，播种深度 2 cm~3 cm。每份材料 4 行区，行长 2 m，3 次重复，随机排列，鉴定池两侧设保护行。播前轻压实播种沟底，播后浇好蒙头水，以保持土表微潮，确保全苗、齐苗。3 叶期间苗，每行定苗 60 株。

**第 1 次干旱胁迫：** 约 50% 材料达到 4 叶 1 心时停止供水。当所有品种叶片卷成针状，上午仍处于萎蔫状态，大部分供试品种的叶片出现程度不同坏死，少数品种出现整株“枯死”时复水 50 mm。复水后 120 h，调查各品种中间 2 行的存活苗数（两端 5 株不计），以幼苗心叶或分蘖叶片转为鲜绿色为存活标准。

**第 2 次干旱胁迫：** 第 1 次复水后即停止供水。当所有品种再度萎蔫，上午叶片卷成针状，多数品种程度不同地出现整株“枯死”时，第 2 次复水 50 mm。复水后 120 h，调查存活苗数。以 3 次重复平均值计算幼苗存活率。

同时，在第一次干旱胁迫复水后 120 h，对各品种的活体测量（不拔伤苗）中间 2 行中部 10 株的上部三片展开叶片的全长（叶枕至叶尖）和绿叶段长（叶枕至叶片的绿色与枯黄交界处）。以三片叶值的累加为该株值，求 10 株平均值，以 cm 表示。以 3 次重复平均值计算叶片抗衰度。

整个实验期间遇雨即移动干旱棚遮挡，并及时人工除草和防治病虫害，禁用化学除草剂。

**鉴定指标：**

幼苗存活率计算公式为：

$$LA = \left( \frac{N_2}{N_1} + \frac{N_3}{N_2} \right) / 2 \times 100$$

式中：LA— 幼苗存活率（%）

$N_1$ — 第一次干旱胁迫前单株数

$N_2$ — 第一次干旱胁迫后存活单株数

$N_3$ — 第二次干旱胁迫后存活单株数

叶片抗衰度计算公式为：

$$RC = \frac{G}{T} \times 100$$

式中：RC— 叶片抗衰度（%）

G— 叶片绿色段长

T— 叶片全长

评价方法：以苗期抗旱性综合系数为评价指标，分 1~9 级评价。

苗期抗旱性综合系数计算公式为：

$$DI = \frac{LA + RC}{2}$$

式中：DI— 苗期抗旱性综合系数

LA— 幼苗存活率

RC— 叶片抗衰度

评价标准：

级别	抗旱性综合系数	抗旱性
1	>80.0	极强
3	65.0~80.0	强
5	45.0~65.0	中
7	30.0~45.0	弱
9	≤30.0	极弱

抗旱对照品种：旱稻 297、IAPAR-9

## 7.2 全生育期抗旱性

鉴定方法：

①采用旱棚法。设干旱胁迫和自然对照两组。每组均设 3 次重复，随机排列，小区面积 2 m<sup>2</sup>~5 m<sup>2</sup>。在每组水稻种质加入抗旱性较好的矫正品种(用以矫正非同批品种鉴定结果的标准品种)和对干旱胁迫敏感的标识品种(用于标识胁迫程度)。矫正品种和标识品种一经选定，长期使用。

②旱胁迫：试验在旱棚内的无底型水泥池中进行。水泥池四周采取防侧渗处理。播种期根据当地适宜播期确定，播种时要足墒下种，播后要浇好蒙头水，以保全苗。苗期至孕穗期实施中度干旱胁迫，即当 50%的品种上部叶片卷成针状时进行灌溉；孕穗期至抽穗期实施轻度旱胁迫，即当 50%的品种剑叶内卷时进行灌溉；抽穗期至成熟期实施中度干旱胁迫，即当 50%的品种剑叶卷成针状时进行灌溉。每次灌水量 50 mm，生育期间遇雨及时移动旱棚进行遮挡。及时人工除草和防治病虫害，禁用化学除草剂。

③自然对照：在旱棚外邻近的试验田自然降雨条件下进行。生育期间以不受旱为准。除自然降雨外，当标识品种出现卷叶时进行灌溉，每次灌水量 50 mm。及时人工除草和防治病虫害，禁用化学除草剂。

旱胁迫和自然对照试验材料全部成熟时，去除边际后，每份材料相同面积单收单晒，测定稻谷产量，并折算相同含水量稻谷产量。求 3 次重复的平均值，计算抗旱指数。

抗旱指数计算公式为：

$$DI = \frac{Y_1^2}{Y_2} \times \frac{Y_3}{Y_4^2}$$

式中：DI—抗旱指数

Y<sub>1</sub>—待测水稻种质旱胁迫下产量

Y<sub>2</sub>—待测水稻种质自然条件下产量

Y<sub>3</sub>—对照品种旱胁迫下产量

Y<sub>4</sub>—对照品种自然条件下产量

评价标准：

级别	抗旱指数	抗旱性
1	> 1.30	极强
3	1.00~1.30	强

5	0.90~1.00	中
7	0.70~0.90	弱
9	≤0.70	极弱

抗旱对照品种：旱稻 297、IAPAR-9

### 7.3 发芽期耐盐性

鉴定步骤：将种子置于 50℃ 恒温箱高温处理 48 h，打破休眠。随机挑选饱满种子 50 粒~100 粒，均匀置于垫滤纸的培养皿中。加入 1.50% 浓度的盐水浸泡，盖好皿盖，放入 30℃ 恒温箱里催芽，每天用盐水原液洗涤 1 次。3 次重复，以淡水作为对照。

观测方法：处理后第 4 d 和 10 d，分别观察记载种子萌发数，并计算相对盐害率。

发芽标准：芽长达种子长度的一半，根长达种子长度。

相对盐害率计算公式为：

$$SI = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \times 100$$

式中：SI— 相对盐害率（%）

$G_1$ — 对照发芽率（%）

$G_2$ — 处理发芽率（%）

评价方法：以相对盐害率作为发芽期耐盐性的评价指标，分 1~9 级评价。

评价标准：

级别	相对盐害率（%）	耐盐性
1	0.0~20.0	极强
3	20.0~40.0	强
5	40.0~60.0	中
7	60.0~80.0	弱
9	80.0~100.0	极弱

耐盐对照品种：Pokkali、宜矮 1 号、珍竹 42

敏盐对照品种：南粳 34、浙辐 802、温矮早

### 7.4 苗期耐盐性

鉴定步骤：

①构建盐水池:用砖和水泥构建2个或数个地下盐池(长5 m×宽2 m×深1 m),分别设为胁迫处理和对照。池底设20 cm滤层,并有排水孔,四壁防渗,池顶部有移动式透明防雨设施,顶距地面高度2 m。池内填加混匀的壤质土壤。

②盐池的盐分调控:根据试验所需的灌水量,修建一定容积的兑水池,以淡水和盐水混合调配至电导度为8 mΩ/cm~10 mΩ/cm(25℃),使其浓度相当于0.50%的含盐量。用此盐水灌溉,2 d~3 d更换1次,以防止蒸发或降雨而引起水层盐分浓度的变化。若水层盐浓度无大变化,换水时间可延长。盐水深度保持3 cm~5 cm。

③移栽和管理:经种子消毒和浸种,将催芽的种子播于育苗盘中进行育苗。插秧前施足基肥,用混合好的盐水泡田。在3~4叶龄期,将秧苗单本移栽于盐水池中。行株距20 cm×10 cm,每个品种1行区,每行栽15株,顺序排列,3次重复。每15~20个品种安排一个对照品种。在对照池中的插秧规格与胁迫池相同,管理与大田正常管理相同。

观测方法1:

盐胁迫4 w、8 w后,用目视法观察记载10个单株的叶片和分蘖的盐害症状,并测定平均死叶率。

平均死叶率计算公式为:

$$DR = \frac{N_1}{N_2} \times 100$$

式中:DR—平均死叶率(%)

$N_1$ —供试植株总死叶数

$N_2$ —供试植株叶片总数

观测方法2:

以单茎(株)为单位,用目测法观察记载盐害症状,并计算盐害指数。

盐害指数的计算公式为:

$$SI = \frac{\sum (N_i \times G)}{N_2 \times M} \times 100$$

式中:SI—盐害指数(%)

$N_i$ —各级记载的受害植株数

G—相应的级数值



$N_2$ — 调查总株数

$M$ — 最高盐害级数值

评价方法:

评价方法 1:

以叶片和分蘖盐害症状和平均死叶率作为耐盐性指标, 分 1~9 级评价。

评价标准:

以目视法为依据的耐盐性评价标准:

级别	盐害症状	耐盐性
1	生长分蘖基本正常, 无叶片症状或叶尖脱色、发白、卷曲	极强
3	生长分蘖受抑制, 有些叶片卷曲	强
5	生长分蘖严重抑制, 多数叶片卷曲, 仅少数叶片伸长	中
7	生长分蘖停止, 多数叶片干枯, 部分植株死亡	弱
9	几乎所有植株死亡或接近死亡	极弱

以平均死叶率为依据的耐盐性评价标准:

级别	平均死叶率 (%)	耐盐性
1	≤20.0	极强
3	20.0~40.0	强
5	40.0~60.0	中
7	60.0~80.0	弱
9	80.0~100.0	极弱

评价方法 2:

以单茎(株)为单位调查的盐害症状和盐害指数作为耐盐性指标, 分 1~9 级评价。

评价标准:

以目视法为依据的耐盐性评价标准:

级别	盐害症状	耐盐性
1	生长发育正常, 不表现任何盐害症状	极强
3	生长发育基本正常, 有 4 片以上绿叶	强
5	生长发育接近正常或受阻, 有 2、3 片以上绿叶	中



7	生长发育严重受阻，仅 1 片绿叶	弱
9	植株死亡或临近死亡	极弱

以盐害指数为依据的耐盐性评价标准：

级别	盐害指数	耐盐性
1	≤15.0	极强
3	15.0~30.0	强
5	30.0~60.0	中
7	60.0~85.0	弱
9	85.0~100.0	极弱

耐盐对照品种：Pokkali、宜矮 1 号、珍竹 42

敏盐对照品种：南粳 34、浙辐 802、温矮早

## 7.5 发芽期耐碱性

鉴定步骤：将种子置于 50℃ 恒温箱高温处理 48 h，打破休眠。随机挑选饱满种子 50~100 粒，均匀置于垫滤纸的培养皿中。加入 0.20% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液浸泡，盖好皿盖，放入 30℃ 恒温箱里催芽，每天用 0.20% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液洗涤 1 次。3 次重复，以淡水作为对照。

观测方法：第 4 d 和 10 d，观察记载种子萌发数，并计算相对碱害率。

发芽标准：芽长达种子长度的一半，根长达种子长度。

相对碱害率计算公式为：

$$AI = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \times 100$$

式中：AI — 相对碱害率（%）

$G_1$  — 对照发芽率（%）

$G_2$  — 处理发芽率（%）

评价方法：以相对碱害率作为发芽期耐碱性的评价指标，分 1~9 级评价。

评价标准：

级别	相对碱害率（%）	耐碱性
1	≤20.0	极强
3	20.0~40.0	强

5	40.0~60.0	中
7	60.0~80.0	弱
9	80.0~100.0	极弱

耐碱对照品种：长白 9 号、辽盐 16

## 7.6 发芽期耐冷性

鉴定步骤：将种子在 50℃ 恒温箱内高温处理 48 h，使其充分干燥和打破休眠。挑选饱满种子 100 粒，均匀放置于垫滤纸的培养皿中，设 3 次重复。用消毒液浸种 10 min 后，用自来水洗涤 3~4 次。加入少量水浸种 24 h 后，再用自来水洗涤 2~3 次，放入 14℃ 低温恒温箱中处理。

观测方法：分别低温处理 7d、14d 后，调查种子发芽率、平均发芽天数、发芽系数。

发芽标准：以芽长达到种子长度的一半，根长达到种子长度时记为发芽。

发芽率计算公式为：

$$GA = \frac{N_1}{N_2} \times 100$$

式中：GA— 发芽率（%）

$N_1$ — 发芽粒数

$N_2$ — 供试总粒数

平均发芽天数计算公式为：

$$GD = \frac{\sum (D \times N_1)}{N_2}$$

式中：GD— 平均发芽天数（d）

$D$ — 浸种后天数（d）

$N_1$ — 当日发芽粒数

$N_2$ — 总发芽粒数

发芽系数计算公式为：

$$GI = \frac{GA}{GD}$$

式中：GI— 发芽系数

GA— 发芽率（%）

### GD — 平均发芽天数 (d)

评价方法：主要以发芽率作为发芽期耐冷性的评价指标，分 1~9 级评价。

评价标准：

级别	发芽率 (%)	耐冷性
1	>80	强
5	60~80	中
9	≤60	弱

耐冷对照品种：丽江新团黑谷、靖粳 7 号

### 7.7 芽期耐冷性

鉴定步骤：将种子在 50℃ 恒温箱内高温处理 48 h，使其充分干燥和打破休眠。挑选饱满粒 50~100 粒，置于垫滤纸的培养皿。用消毒液浸种 10 min 后，用自来水洗涤 3~4 次。加入少量水，在 25℃ 的温度下浸种 1 d。用自来水洗涤种子 3~4 次，倾去水，盖上皿盖或用软纸覆盖，在 30℃~32℃ 恒温箱内催芽 2 d~3 d。从恒温箱中取出，用自来水洗涤 1~2 次。从发芽的种子中精心挑选芽长约 5 mm 的种子 30~50 粒，并置于垫滤纸的培养皿中。加少量水，放入 5℃ 低温恒温箱进行低温处理。每次鉴定设 3 次重复。

观测方法：从低温恒温箱取出，用自来水洗涤 2~3 次后，将材料放到温度为 20℃~30℃，并有阳光的地方，使其恢复生长，每天换 1 次水。7 d~10 d 后，调查死苗数，并计算死苗率。

死苗率计算公式为：

$$DR = \frac{N_1}{N_2} \times 100$$

式中：DR — 死苗率 (%)

$N_1$  — 死苗数

$N_2$  — 出芽总粒数

评价方法：以死苗率作为芽期耐冷性的评价指标，分 1~9 级评价。

评价标准：

级别	表型症状	耐冷性
1	所有的苗成活，叶色青绿	极强

3	死苗率 $\leq 30\%$	强
5	$30\% < \text{死苗率} \leq 50\%$	中
7	死苗率 $> 50\%$	弱
9	苗全部死亡	极弱

耐冷对照品种：靖粳 7 号、合系 15

### 7.8 苗期耐冷性

鉴定步骤：种子按常规方法经消毒、浸种和催芽，将催芽的种子播种于装有床土的育苗盘中。每个材料播 15~20 粒，以 2 cm 距离点播，行距 5 cm，3 次重复。在 20℃~30℃ 的温室或室外育苗。在 3~4 叶龄期，把材料放入 5℃ 人工气候箱中处理 7 d；或 12℃ 冷水池中处理 10 d，使冷水淹没到幼苗高度的 1/2。

观测方法：低温处理后，将材料移至温度为 20℃~30℃，并有阳光的温室或室外进行恢复性生长。7 d 后，调查幼苗的叶赤枯度。

评价方法：以叶赤枯度作为幼苗期耐冷性的评价指标，分 1~9 级评价。

评价标准：

级别	幼苗表型症状（叶赤枯度）	耐冷性
1	所有叶青绿或接近青绿	极强
3	叶子有一点脱色或黄色	强
5	叶子大部分黄化	中
7	叶子干枯，有的苗死亡	弱
9	大部分或全部苗死亡	极弱

耐冷对照品种：雪岳稻、丽江新团黑谷

### 7.9 孕穗期耐冷性

#### ① 短期低温处理

鉴定步骤：经种子消毒和浸种，将催芽的种子播在装有床土的育苗盘内育苗。在 3~4 叶龄期，移栽到塑料桶，3~4 穴/桶。氮、磷、钾分别施用 120 kg/hm<sup>2</sup>、80 kg/hm<sup>2</sup>、80 kg/hm<sup>2</sup>。按剑叶叶枕距来判断减数分裂期取样时间。剑叶叶枕距为 -4 cm~+2 cm 时，挂牌注明品种名称和日期。清早 8:00 时，将适期待测材料放入 16℃ 的深度为 30 cm 的冷水池或光照为 3000 lx 的 16℃ 人工气候箱进行低温处理。

观测方法：

记载每个稻穗的抽穗期。从减数分裂期到抽穗期一般需要 10 d~12 d, 若太长或太短, 就核查试验过程是否有误。评价孕穗期耐冷性的空壳率为 5 d 内抽出穗的空壳率平均值。以抽穗前第 11 d 的稻穗空壳率为基准, 将抽穗前第 12 d、第 13 d、第 9 d、第 10 d 的稻穗空壳率作为有效数据均可采用, 但超过或不足者均不宜采用。

低温处理后, 将供试材料挪到 30℃ 以下的温室, 待成熟后, 调查空壳率。

评价方法: 以空壳率作为孕穗期耐冷性的评价指标, 分 1~9 级评价。

空壳率计算公式为:

$$ER = \frac{S_1}{S_2} \times 100$$

式中:  $ER$ — 空壳率 (%)

$S_1$ — 不实的颖花数

$S_2$ — 总颖花数

评价标准:

级别	空壳率 (%)	耐冷性
1	≤20.0	极强
3	20.0~40.0	强
5	40.0~60.0	中
7	60.0~90.0	弱
9	90.0~100.0	极弱

耐冷对照品种: 丽江新团黑谷、昆明小白谷、云粳 20、中母 42、五台稻

## ②恒温深冷水处理

鉴定步骤: 经种子消毒和浸种, 将催芽的种子播在装有床土的育苗盘内育苗。在 3~4 叶龄期, 将供试材料移栽到冷水鉴定圃。按 26.4 cm×13.2 cm 规格单本移栽, 每个材料栽 5~10 穴, 3 次重复, 氮、磷、钾分别施用 120 kg/hm<sup>2</sup>、80 kg/hm<sup>2</sup>、80 kg/hm<sup>2</sup>。从幼穗分化期开始, 用 19℃ 冷水处理至全部出穗为止, 约处理 40 d, 水深保持 20 cm。在幼穗长度 1.5 mm 时, 判断为幼穗分化期。鉴定材料较多时, 应把材料按熟期分类, 并在不同地块分别进行冷水处理, 每 10~20 个材料设 1 个对照品种。

观测方法: 经低温处理后, 把植株体移入温度为 20℃~30℃ 的温室或田间进行正常管理, 待成熟后, 考种并计算空壳率。

评价方法: 同短期低温处理。

评价标准：同短期低温处理。

耐冷对照品种：同短期低温处理。

## 7.10 耐热性

鉴定步骤：种子经消毒、浸种和催芽后，播于装有床土的育苗盘内育苗。在3~4叶龄期，移栽到塑料桶，3~4穴/桶。氮、磷、钾分别施用120 kg/hm<sup>2</sup>、80 kg/hm<sup>2</sup>、80 kg/hm<sup>2</sup>。在开花期把待测材料放入37℃、光照3000 lx条件的人工气候箱进行热胁迫处理7 d。

观测方法：经高温处理7 d后，把植株体移入温度为20℃~30℃的温室或田间进行正常管理，待成熟后，考种挂牌的稻穗，并计算空壳率。

评价方法：以空壳率作为水稻耐热性的评价指标，分1~9级评价。

评价标准：

级别	空壳率 (%)	耐热性
1	≤20.0	极强
3	20.0~40.0	强
5	40.0~60.0	中
7	60.0~90.0	弱
9	90.0~100.0	极弱

## 8 抗病虫性

### 8.1 苗瘟抗性

栽培方法：测试品种每份约100粒经浸种、催芽，选取发芽良好的种子单粒条播于盛有肥沃土壤的育苗盆内，苗间距为5 cm左右，每品种播15株。每盆中分别设抗感对照各1份，2叶期定苗并酌施氮肥，促苗以利于发病。重复3次，随机排列。

观测方法：选用所需生理小种的菌株，将菌株用酵母培养基纯化培养7 d（恒温26℃），用打孔器切取直径为2 mm的菌丝块，将若干菌丝块移至产孢培养基（培养基配方：米糠20 g，酵母2.5 g，琼脂20 g，蒸馏水1000 ml）上，26℃恒温下培养8 d~10 d，光照时间12 h（早7:00至晚19:00，日光灯辅助照射）。在光学显微镜下观察稻瘟病菌产孢情况，用血球计数板将孢子悬浮液浓度调节至约 $2 \times 10^5$ 孢子/ml，作为苗期喷雾的接种体。



接种时间为3~4叶期。在接种体中加入0.5%~0.8%的Tween 20进行喷雾接种，每100株苗约喷30 ml菌液。在26℃~28℃下，黑暗保湿（RH=95%）24 h，然后将育苗盘移至25℃~30℃、RH>95%的高湿环境下培育。

接种后7 d~10 d，观测水稻叶片的发病情况，观测株数不少于20株。感病品种的发病程度不小于感2（S2）级时，方可认为试验有效。

病情调查记载和分级：

以发病最重的稻株作为该品种的抗性级别。以病斑是否典型，大小及数量记载病情，详见如下调查标准。

评价标准：

级别	表型特征	抗性
1	无病	高抗（HR）
2	仅有针尖大小的褐点或稍大的褐点	抗（R）
3	圆形稍长的灰色小病斑，边缘褐色，病斑直径约1 mm~2 mm	中抗（MR）
4	典型纺锤型病斑，长1 cm~2 cm，通常局限于两条主脉之间，危害面积 ≤2%	中感1（MS1）
5	典型病斑，危害面积为2%~10%	中感2（MS2）
6	典型病斑，危害面积为10%~25%	感1（S1）
7	典型病斑，危害面积为25%~50%	感2（S2）
8	典型病斑，危害面积为50%~75%	高感1（HS1）
9	典型病斑，危害面积 >75%，或叶片全部枯死	高感2（HS2）

## 8.2 叶瘟抗性

栽培方法：同8.1。

鉴定步骤：病情观测时间为分蘖盛期，其他同8.1。

评价标准：同8.1。

## 8.3 穗颈瘟抗性

栽培方法：

鉴定圃选择在排灌方便，肥力水平中等的田块。将水稻种子经浸种催芽后，按品种类型在不同时期播种于鉴定圃内，播种15 d后，施一次尿素（纯N 35 kg/hm<sup>2</sup>）。育秧30 d~35 d后，进行移栽。每份材料2行，7穴/行。行株距均为20 cm，每10



份材料安排抗、感对照品种各 1 份。待鉴定材料四周种植保护行，株行距与待鉴材料相同。保护行材料采用感病品种，如原丰早或农虎 6 号。

待鉴材料从移栽至接种期间，田间灌溉水管理与常规生产一致。移栽后 20 d 和接种前 1 w 各施 1 次尿素（纯 N 35 kg/hm<sup>2</sup>）。待鉴材料在全生育期内避免使用杀菌剂，杀虫剂的使用则根据病圃内害虫发生种类和程度而定，接种前后应避免施用任何药剂。

观测方法：

在水稻孕穗期至始穗期，于阴天或傍晚，用与 8.1 相同的接种体进行滴苞或注射接种。接种量为每穗注射 1 ml 接种体。每份种质 14 丛苗中，接种穗数不少于 50 穗，对接种稻穗作好挂牌标记。在黄熟期，观测接种穗颈的发病情况。感病种质的发病程度达到感级（S）以上时，认为试验有效。

评价标准：

级别	表型症状（%）	抗性
1	无病	高抗（HR）
2	发病率 <1.0	抗（R）
3	1.0 ≤ 发病率 ≤ 5.0	中抗（MR）
5	5.0 < 发病率 ≤ 25.0	中感（MS）
7	25.0 < 发病率 ≤ 50.0	感（S）
9	50.0 < 发病率 ≤ 100.0	高感（HS）

#### 8.4 穗节瘟抗性

栽培方法：同 8.3。

观测方法：同 8.3。

评价标准：同 8.3。

#### 8.5 白叶枯病抗性

鉴定方法：

选择当地优势菌群中致病力稳定的菌株，在肉汁蛋白胨或其他培养基上，于 28 °C 恒温下培养 3 d，配成 3×10<sup>8</sup> 个细菌/mL 的菌液。

初筛的每份稻种材料至少栽 3 穴，每穴 1 株，每百份增设 IR26（抗）和金刚 30 号（感）各 1 行为对照，接种前 2 d~3 d，根据苗情酌施氮肥 1 次。在剑叶期前后，

进行人工剪叶接种，每个植株接种 3~5 张伸展叶片，每叶剪去叶尖 2 cm 左右，每剪 1 次，沾菌液 1 次。在初筛中表现中抗以上材料，均须复筛和精筛。复筛或精筛的材料，每份栽 2 行，共 12 穴，用分别代表不同菌群的 3 个菌株进行剪叶接种鉴定，其他方法同初筛。

观测记载标准：

接种后，待感病对照品种病情发展趋于稳定后，进行调查。一般 14 d~21 d 后，病情发展稳定。以每份材料或叶片为单位，按下列标准目测记载病情和评价抗性。

病情记载和抗性评价标准：

病级	发病症状	抗性
0	剪口处仅干枯剪痕	免疫 (IM)
1	剪口处有少量病斑，病斑面积占叶面积的比率 $\leq 6.0\%$	高抗 (HR)
3	$6.0\% <$ 病斑面积占叶片面积的比率 $\leq 12.0\%$	抗 (R)
5	$12.0\% <$ 病斑面积占叶片面积的比率 $\leq 25.0\%$	中抗 (MR)
7	$25.0\% <$ 病斑面积占叶片面积的比率 $\leq 50.0\%$	感 (S)
9	病斑面积占叶片面积的比率 $> 50.0\%$	高感 (HS)

若以叶片为单位，应调查 20 个叶片以上，并累计计算平均值，再按以下标准评价抗性。

抗白叶枯病评价标准：

级别	平均病级	抗性
0	0	免疫 (IM)
1	$\leq 1.0$	高抗 (HR)
3	1.0~2.0	抗 (R)
5	2.0~3.0	中抗 (MR)
7	3.0~4.0	感 (S)
9	4.0~5.0	高感 (HS)

## 8.6 纹枯病抗性

采用水稻成株期人工接种鉴定法。

鉴定圃选择和田间管理：

鉴定圃选择在排灌方便，肥力水平中等，往年发病较轻的田块。从移栽至接种期间，田间灌溉水管理与常规生产一致。移栽后 20 d 和接种前 1 w 各施一次尿素（纯 N 35 kg/hm<sup>2</sup>）。待鉴定水稻材料在全生育期内不使用杀菌剂，杀虫剂的使用则根据病圃内害虫发生种类和程度而定，接种前后避免施用任何药剂。

#### 播种和移栽：

播种时间，根据鉴定地点和待鉴定水稻材料的生育期可适当调整，以水稻拔节后 3 w 左右内的日平均气温 28℃ 左右为宜。将水稻种子经浸种催芽后，播于鉴定圃内，播种 15 d 后，施 1 次尿素（纯 N 35 kg/hm<sup>2</sup>）。秧龄为 3.5 叶时，移栽秧苗，1 行区，5 穴/行，株行距均为 15 cm。每 10 个品种安排抗、感对照品种各 1 份。重复 3 次，采用随机排列。

#### 接种步骤：

接种体为立枯丝核菌融合群 1 (AG-1)。选用当地流行病菌或根据试验需要选取菌株作为鉴定接种体，将接种菌株移植到 PSA（蛋白胨 10 g，蔗糖 10 g，谷氨酸钠 0.5 g，琼脂 15 g，1000 ml 蒸馏水，pH 6.8）平板上，在 28℃ 下培养 48 h 后，用于稻秆接菌。

用长度为 15 cm 左右的新鲜稻秆，装入克氏瓶中高压灭菌 2 次，将 PSA 培养基上的病原菌接种在稻秆上。稻秆经接菌在 28℃ 繁殖 15 d 左右，待秆上遍布菌核时进行田间插秆接种。接种时田间不积水，接种后使田间保持薄水层，3 d~4 d 后观察稻株，待大部分稻株出现初期侵染症状后，灌水保持 5 cm 左右的水层。插秆接种法，将遍布菌核的稻秆插入参鉴品种的稻丛中，每丛插带菌稻秆 8~10 根，利用株间的自然湿度使病菌迅速繁殖、侵染为害。接种部位为稻丛基部；接种时期为水稻拔节期。

#### 病情调查：

调查时间为接种后 3 w 左右，感病对照 Lemont 的发病程度不低于 7 级时方可认为试验有效。每个参鉴材料共 15 穴，每份品种调查株数不少于 45 株。调查部位为水稻叶片及叶鞘。

#### 数据处理：

病情调查时，以水稻基部向上扩展的病斑为准，观测病斑在稻株上的垂直扩展程度，并依据分级标准记载病情。当水稻上部某一叶片（如剑叶）上具有纹枯病病斑，而其叶鞘和以下 2~3 片叶未发病，则该叶片上的病斑不作为病情记载，因为

此病斑极有可能为叶片接触其余稻株发病部位而形成。部分可疑病株（如可能由虫害或其它病害引起的病株）不记入调查结果。

成株期纹枯病症状的分级标准：

级别	发病症状	抗性
0	没有见到症状	免疫（IM）
1	稻株基部有少数零星病斑	抗（R）
3	病斑延伸到倒3叶	中抗（MR）
5	病斑延伸到倒2叶	中感（MS）
7	病斑延伸到倒1叶	感（S）
9	病斑延伸到剑叶或全株枯死	高感（HS）

病情指数计算及抗性评价：

将水稻品种的发病级别（不少于45株的调查数据）按GB/T-15791-1995纹枯病测报调查规范的病情指数计算式换算成该品种的病情指数。

水稻抗纹枯病病情指数及抗性评价：

级别	病情指数	抗性
0	0	免疫（IM）
1	≤20.0	抗（R）
3	20.0~40.0	中抗（MR）
5	40.0~60.0	中感（MS）
7	60.0~80.0	感（S）
9	80.0~100.0	高感（HS）

## 8.7 细菌性条斑病抗性

鉴定方法：

从发病地区采集病叶，分离、提纯细菌性条斑病菌株，再回接到水稻上，选择致病力强的分离菌株保存于冰箱内备用。接种时用马铃薯肉汁培养基转管扩大繁殖，置25℃~28℃温度下培养72h作接种用。

把供试稻种植于网室水泥池内，于苗期用每毫升有 $6 \times 10^8$ 个细菌的菌液，用喷雾器进行喷雾接种，覆盖塑料薄膜保湿24h，揭膜后经常用弥雾机喷水保湿。

评价标准:

级别	发病症状	抗性
0	叶上全无病斑	免疫 (IM)
1	叶片仅有小点半透明水渍状病斑, 占叶面积的比率 $\leq 1\%$	高抗 (HR)
3	叶片有零星短而狭条病斑, 占叶面积的比率为 $1\% \sim 5\%$	抗 (R)
5	叶片病斑较多或连接在一起, 占叶面积的比率为 $5\% \sim 25\%$	中感 (MS)
7	病斑密布叶片, 占叶面积的比率为 $25\% \sim 50\%$	感 (S)
9	病斑占叶面积的比率 $> 50\%$ , 叶片变橙褐色、卷曲、枯死	高感 (HS)

## 8.8 白背飞虱抗性

鉴定步骤:

采用苗期人工接虫集团筛选法进行鉴定。用 50 d 苗龄的感虫品种 TN1 作为繁虫饲养的寄主。用吸虫管或捕虫网将稻田成虫转移到产卵笼内使其产卵, 每两天更换一次无虫苗, 将已产卵苗移入孵化笼内孵化饲养作为鉴定用虫。

在木制播种盘 (内径  $58 \times 40 \times 10 \text{ cm}^3$ ) 内盛细粘土 (一般采用未种植作物的坡土或水稻田的中、下层粘土)  $5 \text{ cm} \sim 6 \text{ cm}$  厚, 用清水 (可溶解极少量尿素) 将碎土浸湿压平划行 (行距  $2 \text{ cm}$ , 行长  $20 \text{ cm}$ ), 然后将已浸过种露白的播种材料编号, 分别播入盘内, 每份材料播一行, 约 15 粒种子, 上覆盖细沙。每盘播 44 份材料, 其中包括抗虫对照品种 ARC10239 和感虫品种 TN1 各 1 行作对照。最后在播种盘上盖上纱罩, 移入有遮阴设备的水泥池内使池中浅水在盘框  $1/2$  处。待秧苗二叶一心时, 拔除病、弱苗, 每份材料留健壮苗 10 株以上, 在二叶期接入白背飞虱 1~2 龄若虫, 平均每苗 7~8 头, 接虫后 24 h 用手振动秧苗一次, 促使虫量分布均匀。当感虫对照品种 TN1 死苗率达 95% 以上时 (约接虫后 6 d~7 d) 按下列 6 级标准进行评级鉴定。

凡初筛抗性在 0~5 级的材料尚需进行复筛, 重复 3 次, 方法同初筛。

以死苗率为依据的评价标准:

级别	受害状	死苗率 (%)	抗性
----	-----	---------	----



0	未受害	0	免疫 (IM)
1	受害轻微	≤10.0	高抗 (HR)
3	第一、二叶叶尖呈橙色， 植株稍矮化	10.0~30.0	抗 (R)
5	一半以上叶片呈橙色，植株矮化	30.0~50.0	中抗 (MR)
7	一半以上植株枯死， 其余矮化或枯萎	50.0~70.0	中感 (MS)
9	全部植株枯死	>70.0	感 (S)

注：定级以受害状为主，参考死苗率

复筛设重复 3 次，各次的受害级别不一定相同。因此，以重复间平均受害等级来评定每份材料的受害级别的方法，确定其抗性。

以受害级别为依据的评价标准：

级别	受害等级	抗性
0	0	免疫 (IM)
1	≤2.0	高抗 (HR)
3	2.0~4.0	抗 (R)
5	4.0~6.0	中感 (MS)
7	6.0~8.0	感 (S)
9	8.0~9.0	高感 (HS)

### 8.9 褐飞虱抗性

鉴定方法：基本同白背飞虱。不同点为：以 Mudgo 作为抗虫对照品种；接种的苗龄 2~3 叶期即二叶一心期，每苗接入 2~3 龄若虫 10 头左右。

观测记载标准：初筛抗性评价以受害状为主，参考死苗率。复筛抗性评价与白背飞虱相同。

评价标准：

级别	受害状	死苗率 (%)	抗性
0	未受害	0	免疫 (IM)
1	受害轻微	≤10.0	高抗 (HR)
3	大部分植株第一二叶部分黄色	10.0~30.0	抗 (R)



5	明显黄化萎缩或近半数植株枯死	30.0~50.0	中抗 (MR)
7	半数以上植株枯死	50.0~70.0	中感 (MS)
9	全部植株枯死	>70.0	感 (S)

### 8.10 稻瘰纹抗性

鉴定方法：采用先室内后田间、先苗期后分蘖期进行鉴定。

苗期室内初筛：将稻种材料播在 30 cm×20 cm×6 cm 的方瓷盆内，每盆用竹片平分 5 格，每格播一份已催芽的种子 30 粒。每 50 份设 1 份感虫的 TN1 (台中本地 1 号品种) 作对照。待秧苗长至 1.5~2 叶期移至纱笼内，按每格接 1 头经过交尾的雌蚊，让其自由选择产卵，1 d~2 d 后将秧盆移置于网室内。在接虫后 5 d 内保持浅水层，利于稻瘰蚊产卵、孵化和入侵。在接虫后 25 d 左右统计标葱率。

苗期田间鉴定：在苗期室内初筛表现中抗以上的材料，在常年稻瘰蚊发生较重的地区，随机排列播种，每份材料播 0.1 m<sup>2</sup>，重复 3 次。以感虫的 TN1 作对照。播种密度和田间管理与一般大田相同。在播后 30 d~40 d 调查标葱率。

分蘖期田间鉴定：在苗期田间鉴定中，未受害的稻种材料于晚稻插植期移栽，按 6×4 寸规格单本植，每份材料插 20 株，重复 3 次。田间管理与一般大田相同。在移栽后 40 d~50 d 调查标葱率。

评价标准：

级别	标葱率 (%)	抗性
0	0	免疫 (IM)
1	≤1.0	高抗 (HR)
3	1.0~5.0	抗 (R)
5	5.0~15.0	中抗 (MR)
7	15.0~50.0	中感 (MS)
9	>50.0	感 (S)

### 8.11 二化螟抗性

栽培方法：在网室 (28 m×22 m×2.5 m) 里分成 6 个水泥槽进行鉴定。感虫对照种在边上，提前 20 d 播种。播种后 20 d 移栽，对照品种 2 苗/穴和待测品种 1 苗/穴。

观测时间：有 5 个分蘖时。

观测部位：苗新叶。

观测方法：移栽后 30 d 接卵块。接虫后 30 d，记载枯心数，计算枯心率。当感虫对照枯心率达到 25% 时，鉴定才有效。水稻收割前，调查白穗。

观测样本大小：不少于 20 株植株。

评价标准：

级别	枯心率 (%) 白穗率 (%)	抗性
0	0	免疫 (IM)
1	≤20.0	高抗 (HR)
3	20.0~40.0	抗 (R)
5	40.0~60.0	中抗 (MR)
7	60.0~80.0	中感 (MS)
9	80.0~100.0	感 (S)

### 8.12 三化螟抗性

栽培方法：在网室 (28 m×22 m×2.5 m) 里分成 6 个水泥槽进行鉴定。感虫对照种在边上，提前 20 d 播种。播种后 20 d 移栽，对照品种 2 苗/穴和待测品种 1 苗/穴。

观测时间：有 5 个分蘖时。

观测部位：苗新叶。

观测方法：当待测品种孕穗破白时，分别接入初孵幼虫 5 头。接虫 15 d 后，记载白穗数，计算白穗率。当感虫对照白穗率达到 25% 时，鉴定才有效。水稻收割前，调查白穗。

观测样本大小：不少于 20 株植株。

评价标准：

级别	枯心率 (%) 白穗率 (%)	抗性
0	0	免疫 (IM)
1	≤20.0	高抗 (HR)
3	20.0~40.0	抗 (R)
5	40.0~60.0	中抗 (MR)
7	60.0~80.0	中感 (MS)

9	80.0~100.0	感 (S)
---	------------	-------

## 9 其他特征特性

### 9.1 用途

根据具体用途，水稻可分为食用稻、保健稻、食品加工稻、工业原料稻、饲用稻。

评价标准：

- 1 食用稻（主要以米饭和粥的方式食用）
- 2 保健稻（含有丰富的保健营养成分，如 Fe、Se、赖氨酸、 $\gamma$ -氨基丁酸、黄酮、低谷蛋白等）
- 3 食品加工稻（用于制作糕点、快餐米粉、膨化食品等食品的加工原料）
- 4 工业原料稻（用于制作酒等的加工原料）
- 5 饲用稻（用于饲料）

### 9.2 指纹图谱与分子标记

对进行过指纹图谱分析或重要农艺性状分子标记的水稻种质，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。

### 9.3 备注

水稻种质特殊描述符或特殊代码的具体说明。