



中华人民共和国国家标准

GB/T 2930.4—2017
代替 GB/T 2930.4—2001

草种子检验规程 发芽试验

**Rules of seed testing for forage, turfgrass and other herbaceous plant—
The germination test**

(The International Seed Testing Association, International rules
for seed testing, edition 2012, Chapter 5: The germination test, MOD)

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 2930《草种子检验规程》共分为 11 个部分：

- GB/T 2930.1 草种子检验规程 扦样；
- GB/T 2930.2 草种子检验规程 净度分析；
- GB/T 2930.3 草种子检验规程 其他植物种子数测定；
- GB/T 2930.4 草种子检验规程 发芽试验；
- GB/T 2930.5 草种子检验规程 生活力的生物化学(四唑)测定；
- GB/T 2930.6 草种子检验规程 健康测定；
- GB/T 2930.7 草种子检验规程 种及品种测定；
- GB/T 2930.8 草种子检验规程 水分测定；
- GB/T 2930.9 草种子检验规程 重量测定；
- GB/T 2930.10 草种子检验规程 包衣种子测定；
- GB/T 2930.11 草种子检验规程 检验报告。

本部分为 GB/T 2930 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 2930.4—2001《牧草种子检验规程 发芽试验》。本部分与 GB/T 2930.4—2001 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 将标准名称由“牧草种子检验规程 发芽试验”更名为“草种子检验规程 发芽试验”(见封面, 2001 年版的封面);
- 在前言中,增加了标准编制所依据的起草规则(见前言);删除了附录性质的陈述(见 2001 年版的前言);
- 删除了“ISTA 前言”(见 2001 年版的 ISTA 前言);
- 在范围中,增加了“生态草、观赏草和药用植物”(见第 1 章);
- 在“规范性引用文件”中,增加了“NY/T 1238《牧草与草坪草种苗评定规程》”(见第 2 章);
- 删除了“检验目的”(2001 年版的第 3 章);
- 在“术语和定义”中,增加了“发芽床”(见 3.12);修改了“幼苗的主要构造”“50%规则”“正常幼苗”“复胚种子单位”和“死种子”(见 3.3、3.4、3.5、3.7 和 3.11,2001 年版的 4.3、A4.17、4.4、4.6 和 4.7.3);删除了“完整幼苗”“带有轻微缺陷的幼苗”“次生感染的幼苗”“空种子”“无胚种子”和“虫伤种子”(2001 年版的 4.4.1、4.4.2、4.4.3、4.7.4、4.7.5 和 4.7.6),将删除部分相关内容移入正文(见 5.6.2.1、5.6.2.2、5.6.2.3 和 5.6.5.4);
- “器具与材料”中,修改了“发芽床”“水”和“数种器具”(见 4.1、4.2 和 4.3,2001 年版的 5.1 和 5.2);
- 在“检验程序”中,修改了“试验样品的分取”“温度”“预先洗涤”、鉴定中的“基本原则”“复胚种子单位幼苗的判定”和未发芽种子的判定中的“其他类型”等内容(见 5.1、5.3.3、5.4.4.1、5.6.1、5.6.4 和 5.6.5.4,2001 年版的 6.1、6.2.3、6.4.3.1、6.5.1、6.5.2 和 6.5.3.4);
- 增加了“砂床或有机床”“纸上覆砂(TPS)”“土壤”“预先贮藏”“机械划破”和“种子的消毒”等内容(见 5.2.3、5.2.4、5.2.5、5.4.2.3、5.4.2.9、5.4.5、5.6.2 和 5.6.3);删除了“干燥贮藏”(2001 年版的 6.4.1.1);
- 在“重新试验”中,修改了试验方法选择和结果填报的规定[见第 6 章中 e)和第 6 章中 f),2001

GB/T 2930.4—2017

- 年版的 7.5];增加了“图 3 重新试验流程图”(见图 3);
- 在“结果计算和表示”中修改了数值修约的规定(见第 7 章,2001 年版的第 8 章);
- 在“表 1 牧草、草坪草、饲料作物及生态草植物种子发芽方法”中,增加了 59 个植物种的发芽方法(见表 1);修改了 5 个植物种的发芽方法”(见表 1,2001 年版的表 1);
- 在“表 2 观赏草及药用植物种子发芽方法”中,增加了 60 个植物种的发芽方法(见表 2);
- 删除了附录 A“附加定义”,将部分相关内容移入正文(见 5.6.2、5.6.3 和 3.7,2001 年版的 A1、A2 和 A3);删除了 A4(2001 年版的 A4);
- 删除了附录 B“容许差距”,将相关内容移入正文(见第 8 章,2001 年版的附录 B);
- 在“容许差距”中,增加了三次试验、四次试验,以及不同种子粒数、不同重复试验的容许差距表(见表 4、表 5、表 7、表 8、表 9、表 10、表 11、表 12、表 13 和表 14)。

本部分使用重新起草法修改采用国际种子检验协会(International Seed Testing Association, ISTA)发布的《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)。

本部分与 ISTA《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)相比在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本部分与 ISTA《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)的章条对照一览表(见表 A.1)。

本部分与 ISTA《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因的一览表(见表 B.1)。

本部分由中华人民共和国农业部提出。

本部分由全国畜牧业标准化技术委员会(SAC/TC 274)归口。

本部分起草单位:兰州大学草地农业生态系统国家重点实验室、农业部牧草与草坪草种子质量监督检验测试中心(兰州)、农业部牧草与草坪草种子质量监督检验测试中心(北京)、全国草产品质量监督检验测试中心。

本部分主要起草人:王彦荣、余玲、胡小文、张吉宇、刘亚洁、刘文献、孙彦、李玉荣、曾彦军、张建全、王玉青。

本部分历次版本发布情况为:

- GB 2930—1982;
- GB/T 2930.4—2001。

草种子检验规程

发芽试验

1 范围

GB/T 2930 的本部分规定了种子发芽试验的方法和程序。
本部分适用于牧草、草坪草、饲料作物、生态草、观赏草和药用植物等种子质量检验的发芽试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2930.1 草种子检验规程 扦样
GB/T 2930.2 草种子检验规程 净度分析
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
NY/T 1238 牧草与草坪草种苗评定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

发芽 germination

种子在实验室内萌发且发育达到一定阶段,该阶段幼苗的主要构造能够表明其在田间适宜条件下能否进一步生长成为正常植株。

3.2

发芽率 germination percentage

在表 1、表 2 规定的条件和时间内产生的正常幼苗数占供检种子数的百分率。

3.3

幼苗的主要构造 the essential seedling structures

可进一步发育成正常植株的幼苗主要构造,包括根系(初生根:在某些情况下为种子根),幼苗胚轴(下胚轴、上胚轴,禾本科某些属的中胚轴、顶芽),子叶(1 至数枚)和胚芽鞘(禾本科所有属)。

3.4

50%规则 the 50% rule

子叶或初生叶组织有一半或一半以上的面积具有正常功能,为正常幼苗;若一半以上的组织不具备功能(如缺失、坏死、变色或腐烂),为不正常幼苗。适用于子叶和初生叶的评价。

不适用于顶芽或顶芽周围组织的评价。当顶芽或顶芽周围组织坏死、腐烂时,不管子叶和初生叶的状况如何,均为不正常幼苗。

3.5

正常幼苗 normal seedlings

在良好土壤及适宜水分、温度和光照条件下,具有继续生长发育成为正常植株潜力的幼苗。包括完

GB/T 2930.4—2017

整幼苗、带有轻微缺陷的幼苗和次生感染的幼苗。

3.6

不正常幼苗 abnormal seedlings

在良好土壤及适宜水分、温度和光照条件下,不具有继续生长发育成为正常植株潜力的幼苗,包括以下三种类型。

- a) 损伤的幼苗:由于各种外部因素引致幼苗构造残缺不全,或受到严重的和不能恢复的损伤,以致于不能均衡生长者。
- b) 畸形或不匀称的幼苗:由于各种内部因素引致幼苗生长力弱,或存在生理障碍,或主要构造畸形,或不匀称者。
- c) 腐烂幼苗:由初生感染(病原来自种子本身)引起,使幼苗主要构造发病和腐烂,并妨碍幼苗正常生长者。

3.7

复胚种子单位 multigerm seed units

能够产生一个以上幼苗的种子单位。包括:

- a) 含一粒以上真种子的单位[如鸭茅属(*Dactylis*)、羊茅属(*Festuca*)和黑麦草属(*Lolium*)的复粒种子单位]。
- b) 含有一个以上胚的真种子。这种情况通常在某些特定种(多胚现象)中出现,或偶然在其他种(孪生种)中出现。后者往往有一个种苗是细弱或纤细的,偶尔也有两个幼苗的大小均近于正常幼苗。
- c) 融合的胚,偶尔有自一个种子产生两个联在一起的幼苗。

3.8

未发芽种子 ungerminated seeds

在规定的发芽条件下,试验期末仍不能发芽的种子。包括硬实、新鲜未发芽种子和死种子。

3.9

硬实 hard seeds

试验期间不能吸水而始终保持坚硬的种子。

3.10

新鲜未发芽种子 fresh ungerminated seeds

试验期间能够吸水,但发芽过程受阻,保持清洁和一定硬度,有发育成为正常幼苗潜力的种子。

3.11

死种子 dead seeds

吸收水分后变软、脱色或持续霉变,未产生幼苗发育迹象的种子。

3.12

发芽床 growing media

提供充足孔隙能够吸收空气和水分的发芽基床。

4 器具与材料

4.1 发芽床

4.1.1 发芽床的类型

4.1.1.1 纸床

纸床应具有通透和多孔的特性,但其质地应使幼苗的根生长在纸上而不伸入纸中;具有足够的强

度,在试验进行处理时不致撕破。可以是滤纸、吸水纸或纸巾等。

4.1.1.2 砂床

砂粒应大小均匀,不含微粒和大粒。宜使用圆粒砂;不宜使用尖粒砂。应至少 90% 砂粒的粒径介于 0.05 mm~0.8 mm 之间。

4.1.1.3 有机床

应符合 4.1.2 的要求,并应含有 80% 左右的有机物和 20% 左右的矿物质。有机物可采用直径小于 5 mm 的泥炭、椰屑或木纤维;矿物质可采用砂、珍珠岩和蛭石,应至少 90% 矿物质的粒径介于 0.05 mm~2 mm 之间。

4.1.2 发芽床的技术规格

发芽床的技术规格要求如下:

- a) 当加入适量的水时,发芽床应具有足够的吸水、保水能力,以保证水分连续移动,提供种子和幼苗生长对水分的持续需求。水量应满足发芽床的最大持水力,需要时可以调整以符合特定种子的需求,以最大持水力的百分率表示。
- b) 发芽基床的 pH 值应为 6.0~7.5。也可采用生物测定法的结果替代 pH 值测定。
- c) 电导率值不应超过 40 mS/m。也可采用生物测定法的结果替代电导率测定。
- d) 发芽床不宜重复使用。发芽床不应含有对种子萌发、生长或幼苗评价有影响的种子、真菌、细菌或有毒物质。
- e) 生物测定中的毒性测定。用质量不明的纸张与已有的质量合格的纸张进行比较,使用对纸中所含毒物质敏感的某些植物的种子测定:如猫尾草(*Phleum pratense*)、红顶草(*Agrostis gigantea*)、弯叶画眉草(*Eragrostis curvula*)、紫羊茅(*Festuca rubra var. commutata*)和独行菜(*Lepidium sativum*),根据生长在两种类型纸床上幼苗根的发育情况进行发芽比较试验。按表 1 和表 2 对供试种子第一次计数所规定的天数或提前进行鉴定,如果纸张中含有有毒物质,可引起根部缩短、根尖变色、根从纸上翘起、根毛成束或禾本科中幼苗的芽鞘扁平或缩短。出现上述一种以上症状时,此类纸张不可使用。

为了保证新使用的砂不含有毒物质,应按类似纸张毒性测定的方法进行测定。

4.2 水

用以湿润发芽床的水 pH 值应在 6.0~7.5,可采用去离子水、去矿物质水、自来水。

4.3 数种器具

常用数种器包括:

- a) 数种板:常用于大粒种子,如玉蜀黍属(*Zea*)和豌豆属;
- b) 真空数种器:原则上可以用于所有的种子,但通常用于谷类或三叶草属(*Trifolium*)。

4.4 发芽设备

常用发芽设备包括:

- a) 雅可勃逊发芽器(又称钟形罩或哥本哈根槽);
- b) 发芽箱:可调节温度和光照;
- c) 发芽室:可调节温度和光照;
- d) 发芽器皿:发芽皿(培养皿)、发芽盘等。

GB/T 2930.4—2017

4.5 预处理设备

预处理设备包括：

- a) 冰箱；
- b) 低温室；
- c) 电热恒温箱。

4.6 试剂

分析纯硝酸、硫酸、硝酸钾和赤霉素。

表 1 牧草、草坪草、饲料作物及生态草植物种子发芽方法

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
1	<i>Achnatherum sibiricum</i>	羽茅 *	TP	15<= >25;20	7	14	D
2	<i>Aeschynomene americana</i>	合萌	TP	20<= >35;20<= >30	4	14	—
3	<i>Agriophyllum squarrosum</i>	沙蓬(沙米) *	TP	20<= >30	7	21	D;初次统计针刺; KNO ₃ ;预冷
4	<i>Agropyron cristatum</i>	扁穗冰草	TP	20<= >30;15<= >25	5	14	KNO ₃ ;预冷
5	<i>Agropyron desertorum</i>	沙生冰草	TP	20<= >30;15<= >25	5	14	KNO ₃ ;预冷
6	<i>Agropyron mongolicum</i>	沙芦草 * (蒙古冰草)	TP	15<= >25;20	5	14	KNO ₃ ;预冷
7	<i>Agrostis alba</i>	小糠草 *	TP	20<= >30;15<= >25	5	28	KNO ₃ ;预冷
8	<i>Agrostis canina</i>	绒毛剪股颖	TP	20<= >30;15<= >25; 10<= >30	7	21	KNO ₃ ;预冷
9	<i>Agrostis stolonifera</i>	匍匐剪股颖	TP	20<= >30;15<= >25; 10<= >30	7	28	KNO ₃ ;预冷
10	<i>Allium mongolicum</i>	沙葱(蒙古韭) *	TP	20	3	15	常温浸种 12 h
11	<i>Alopecurus pratensis</i>	草原看麦娘	TP	20<= >30;15<= >25; 10<= >30	7	14	KNO ₃ ;预冷
12	<i>Amaranthus hybridus</i>	绿穗苋	TP	20<= >30;20	4~5	14	KNO ₃ ;预冷
13	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	籽粒苋 *	TP	20<= >30;20	4~5	14	KNO ₃ ;预冷
14	<i>Amaranthus paniculatus</i>	繁穗苋 *	TP	20<= >30;20	4~5	14	KNO ₃ ;预冷
15	<i>Amorpha fruticosa</i>	紫穗槐	TP	20<= >30	10	28	L
16	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	黄花茅	TP	20<= >30	6	14	—
17	<i>Arrhenatherum elatius</i>	燕麦草	TP	20<= >30	6	14	预冷
18	<i>Artemisia frigida</i>	冷蒿 *	TP	20<= >30	4	12	L

表 1（续）

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
19	<i>Artemisia ordosica</i>	黑沙蒿 *	TP	15<= >25;20	7	21	L
20	<i>Artemisia sphaerocephala</i>	白沙蒿 *	TP	25; 20	7	21	—
21	<i>Artemisia wudanica</i>	乌丹蒿 *	TP	20<= >30; 15<= >25;20	7	21	—
22	<i>Astragalus adsurgens</i>	沙打旺 *	TP	20	4	14	—
23	<i>Astragalus cicer</i>	鹰嘴紫云英	TP;BP	15<= >25;20	10	21	—
24	<i>Astragalus melilotoides</i>	草木樨状黄芪 *	TP;BP	15<= >25;20	4	10	—
25	<i>Astragalus sinicus</i>	紫云英 *	TP;BP	20	10	21	—
26	<i>Avena sativa</i>	燕麦	BP;S	20	5	10	预 热 (30 ℃ ~ 35 ℃); 预冷
27	<i>Axonopus compressus</i>	地毯草	TP	20<= >35	10	21	KNO ₃ ; L
28	<i>Beta vulgaris</i>	甜菜	TP;BP	20<= >30; 15<= >25;20	4	14	预先洗涤 (多胚品种 2 h; 遗传单胚品种 4 h), 在最高温度为 25 ℃ 下重新干燥
29	<i>Brachiaria decumbens</i>	俯仰臂形草	TP	20<= >35	7	21	H ₂ SO ₄ 之后 KNO ₃ ; L
30	<i>Bromus catharticus</i>	扁穗雀麦	TP	20<= >30	7	28	KNO ₃ ; 预冷
31	<i>Bromus inermis</i>	无芒雀麦	TP	20<= >30; 15<= >25	7	14	KNO ₃ ; 预冷
32	<i>Cajanus cajan</i>	木豆	BP;S	20<= >30; 25	4	10	—
33	<i>Calligonum alaschanicum</i>	沙拐枣 *	BP;S	20<= >30	7	21	预 冷 21 d (1 ℃ ~ 5 ℃)
34	<i>Caragana arborescens</i>	树锦鸡儿	TP	20<= >30	7	21	刺穿种子, 或在子叶 末端削切或锉去小 片种皮, 并浸种 3 h
35	<i>Caragana intermedia</i>	中间锦鸡儿 *	TP;	25; 20	5	14	—
36	<i>Caragana korshinskii</i>	柠条锦鸡儿 *	TP;S	25; 20	5	14	—
37	<i>Caragana microphylla</i>	小叶锦鸡儿 *	TP;S	20	5	14	—
38	<i>Carex leucochlora</i>	青绿苔草 *	TP	15<= >25	7	25	L
39	<i>Ceratoides latens</i>	驼绒藜 *	TP	15<= >25; 25; 20	—	4	—
40	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	圆叶决明	TP	20<= >30	4	14	—
41	<i>Chloris gayana</i>	无芒虎尾草	TP	20<= >35; 20<= >30	7	14	KNO ₃ ; 预冷; L
42	<i>Chloris virgata</i>	虎尾草 *	TP	20<= >35	2	14	预冷

表 1（续）

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
43	<i>Cicer arietinum</i>	鹰嘴豆	BP;S	20<= >30;20	5	8	—
44	<i>Cichorium intybus</i>	菊苣	TP	20<= >30;20	5	14	KNO ₃
45	<i>Cleistogenes songorica</i>	无芒隐子草 *	TP	20<= >35;25	7	21	—
46	<i>Coronilla varia</i>	多变小冠花	TP;BP	20	7	14	H ₂ SO ₄
47	<i>Crotalaria juncea</i>	菽麻	BP;S	20<= >30	7	14	—
48	<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	TP	20<= >35;20<= >30	7	21	KNO ₃ ;预冷;L
49	<i>Dactylis glomerata</i>	鸭茅	TP	20<= >30;15<= >25	7	21	KNO ₃ ;预冷;L
50	<i>Desmodium intortum</i>	绿叶山蚂蝗	TP	20<= >30	4	10	H ₂ SO ₄
51	<i>Desmodium uncinatum</i>	银叶山蚂蝗	TP	20<= >30	4	10	H ₂ SO ₄
52	<i>Dichondra repens</i>	马蹄金	TP	20<= >30	7	21	—
53	<i>Echinochloa crusgalli</i>	稗	TP	20<= >30;25	4	10	预热(40 ℃)
54	<i>Eleusine iudica</i>	牛筋草 *	TP	25<= >30;20<= >25	7	14	L
55	<i>Elymus dahuricus</i>	披碱草 *	TP	20<= >30;25	5	12	L
56	<i>Elymus nutans</i>	垂穗披碱 * 草	TP	20<= >30;25	5	12	L
57	<i>Elymus sibiricus</i>	老芒麦 *	TP	15<= >25;25	5	12	L
58	<i>Elytrigia elongata</i>	长穗偃麦草	TP	20<= >30;15<= >25	5	21	KNO ₃ ;预冷
59	<i>Elytrigia intermedia</i>	中间偃麦草	TP	20<= >30;15<= >25	5	28	KNO ₃ ;预冷
60	<i>Eragrostis curvula</i>	弯叶画眉草	TP	20<= >35;15<= >30	6	10	KNO ₃ ;预冷
61	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	假俭草 *	TP	20<= >35;20<= >30	10	21	L
62	<i>Euchlaena mexicana</i>	墨西哥类玉米 *	BP;PP;S	20<= >35;20<= >30; 15<= >25	5	14	KNO ₃ ;预冷
63	<i>Festuca arundinacea</i>	苇状羊茅	TP	20<= >30;15<= >25	7	14	KNO ₃ ;预冷
64	<i>Festuca ovina</i>	羊茅(所有变种)	TP	20<= >30;15<= >25	7	21	KNO ₃ ;预冷
65	<i>Festuca pratensis</i>	草甸羊茅(牛尾草)	TP	20<= >30;15<= >25	7	14	KNO ₃ ;预冷
66	<i>Festuca rubra</i>	紫羊茅(所有变种)	TP	20<= >30;15<= >25	7	21	KNO ₃ ;预冷
67	<i>Festuca sinensis</i>	中华羊茅 *	TP	20<= >30;15<= >25	7	21	KNO ₃ ;预冷
68	× <i>Festulolium</i>	羊茅黑麦草	TP	20<= >30; 15<= >25;20	5	14	KNO ₃ ;预冷
69	<i>Galega orientalis</i>	东方山羊豆	TP;BP	20	5	14	—
70	<i>Glycine max</i>	大豆	BP;S	20<= >30;20	5	8	—

表 1 (续)

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
71	<i>Haloxylon ammodendron</i>	梭梭 *	TP	15<= >25; 25;10	3	10	—
72	<i>Haloxylon Persicum</i>	白梭梭 *	TP	20	5	7	—
73	<i>Hedysarum laeve</i>	塔落岩黄芪 * (羊柴)	TP	25	5	12	—
74	<i>Hedysarum mongolicum</i>	蒙古岩黄芪 *	TP	25	12	20	45 ℃ 水浸种 24 h, 去掉外种皮
75	<i>Hedysarum scoparium</i>	细枝岩黄芪 * (花棒)	TP	25	5	12	—
76	<i>Hippophae rhamnoides</i>	沙棘 *	TP	25	10	19	始温 45 ℃ 水浸 24 h
77	<i>Holcus lanatus</i>	绒毛草	TP	20<= >30	6	14	KNO ₃ ; 预冷
78	<i>Hordeum bogdanii</i>	布顿大麦 *	TP	20<= >30;15	3	10	预冷
79	<i>Hordeum brevisubulatum</i>	野大麦 *	TP	15<= >25	4	10	预冷
80	<i>Hordeum vulgare</i>	大麦	BP;S	20	4	7	预热 (30℃ ~ 35℃); 预冷; GA ₃ ; KNO ₃
81	<i>Ixeris denticulata</i>	苦苣菜 *	TP	15<= >25;20	7	21	KNO ₃ ; 预冷
82	<i>Kengyilia thoroldiana</i>	梭罗草 *	BP	15<= >25	8	14	KNO ₃ ; 预冷
83	<i>Lactuca indica</i>	山莴苣 *	TP	25	5	14	L
84	<i>Lathyrus pratensis</i>	草原山黧豆 *	BP	20	7	14	预冷; L
85	<i>Lathyrus sativus</i>	山黧豆	BP;S	20	5	14	—
86	<i>Lespedeza bicolor</i>	胡枝子 * (二色胡枝子)	TP	20<= >25;25	5	14	去掉果皮后擦破种 皮, 水浸 24 h
87	<i>Lespedeza davurica</i>	达乌里胡枝子 *	TP;BP	25	5	14	L
88	<i>Leucana leucocephala</i>	银合欢	TP;BP	25	4	10	切开种子
89	<i>Leymus chinensis</i>	羊草 *	TP	20<= >30;15<= >25	6	20	—
90	<i>Leymus secalinus</i>	赖草 *	TP	15<= >25	7	14	KNO ₃ ; 预冷
91	<i>Lolium multiflorum</i>	多花黑麦草	TP	20<= >30; 15<= >25;20	5	14	KNO ₃ ; 预冷
92	<i>Lolium perenne</i>	多年生黑麦草	TP	20<= >30; 15<= >25;20	5	14	KNO ₃ ; 预冷
93	<i>Lotononis bainesii</i>	罗顿豆	TP	20<= >30	7	21	—
94	<i>Lotus corniculatus</i>	百脉根	TP;BP	20<= >30;20	4	12	预冷
95	<i>Lupinus albus</i>	白羽扇豆	BP;S	20	5	10	预冷
96	<i>Lupinus luteus</i>	黄羽扇豆	BP;S	20	10	21	预冷

表 1 (续)

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
97	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	大翼豆	TP	25	4	10	H ₂ SO ₄
98	<i>Macroptilium lathyroides</i>	紫花大翼豆	TP	25	4	10	H ₂ SO ₄
99	<i>Macrotyloma axillare</i>	大结豆	BP	25	4	10	H ₂ SO ₄ 或切开种子
100	<i>Medicago arabica</i>	不带刺褐斑苜蓿	TP;BP	20	4	14	—
101	<i>Medicago lupulina</i>	天蓝苜蓿	TP;BP	20	4	10	预冷
102	<i>Medicago polymorpha</i>	南苜蓿 (金花菜)	TP;BP	20	4	14	—
103	<i>Medicago sativa</i>	紫花苜蓿(包括杂花苜蓿)	TP;BP	20	4	10	预冷
104	<i>Medicago truncatula</i>	截形苜蓿	TP;BP	20	4	10	预冷
105	<i>Medicago ruthenica</i>	扁蓿豆 *	TP	25	5	14	砂纸打磨至种皮发毛; H ₂ SO ₄ 处理 40 min
106	<i>Melilotus albus</i>	白花草木樨	TP;BP	20	4	7	预冷
107	<i>Melilotus officinalis</i>	黄花草木樨	TP;BP	20	4	7	预冷
108	<i>Melinis minutiflora</i>	糖蜜草	TP	20<=>30	7	21	KNO ₃ ;预冷
109	<i>Nitraria tangutorum</i>	唐古特白刺 *	TP	25<=>35	7	14	除去果肉,0.05%~ 0.1% GA ₃ 溶液中浸 种 120 h(20℃)
110	<i>Nitraria sibirica</i>	西伯利亚白刺 *	TP	20<=>30; 30;25	7	14	除去果肉,水中浸种 48 h(20℃)
111	<i>Onobrychis viciifolia</i>	红豆草(果实)	TP;BP;S	20<=>30;20	4	14	预冷
112	<i>Panicum maximum</i>	大黍	TP	20<=>30;15<=>35	10	28	KNO ₃ ;预冷
113	<i>Panicum virgatum</i>	柳枝稷	TP	15<=>30	7	28	KNO ₃ ;预冷
114	<i>Paspalum dilatatum</i>	毛花雀稗	TP	20<=>35	7	28	KNO ₃ ;
115	<i>Paspalum notatum</i>	巴哈雀稗	TP	20<=>35;20<=>30	7	28	H ₂ SO ₄ 之后 KNO ₃
116	<i>Paspalum urvillei</i>	丝毛雀稗	TP	20<=>35	7	21	KNO ₃
117	<i>Paspalum wettsteinii</i>	宽叶雀稗	TP	20<=>35	7	28	KNO ₃
118	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	狼尾草 *	TP	30	5	10	—
119	<i>Pennisetum glaucum</i>	珍珠粟(御谷)	TP;BP	20<=>35;20<=>30	3	7	—
120	<i>Phalaris arundinacea</i>	藨草	TP	20<=>30	7	21	KNO ₃ ;预冷
121	<i>Phleum pratense</i>	猫尾草	TP	20<=>30;15<=>25	7	10	KNO ₃ ;预冷

表 1 (续)

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
122	<i>Pisum sativum</i>	豌豆	BP; TPS;S	20	5	8	KNO ₃ ;预冷
123	<i>Plantago lanceolata</i>	长叶车前	TP;BP	20<=>30;20	4~7	23	—
124	<i>Poa annua</i>	早熟禾	TP	20<=>30;15<=>25	7	21	KNO ₃ ;预冷
125	<i>Poa compressa</i>	加拿大早熟禾	TP	15<=>25;10<=>30	10	28	KNO ₃ ;预冷
126	<i>Poa crymophila</i>	冷地早熟禾 *	TP	20<=>30;15<=>25	7	21	KNO ₃ ;预冷
127	<i>Poa nemoralis</i>	林地早熟禾	TP	20<=>30;15<=>25; 10<=>30	10	28	KNO ₃ ;预冷
128	<i>Poa pratensis</i>	草地早熟禾	TP	20<=>30;15<=>25; 10<=>30	10	28	KNO ₃ ;预冷
129	<i>Poa trivialis</i>	普通早熟禾	TP	20<=>30;15<=>25	7	21	KNO ₃ ;预冷
130	<i>Polygonum divaricatum</i>	叉分蓼 *	TP	20;25	4	14	—
131	<i>Portulaca oleracea</i>	马齿苋	TP;BP	20<=>30	5	14	预冷
132	<i>Psathyrostachys juncea</i>	新麦草	TP	20<=>30	5	14	预冷
133	<i>Puccinellia distans</i>	碱茅 *	TP	20<=>30;10<=>25	7	21	KNO ₃ ;预冷
134	<i>Puccinellia tenuiflora</i>	星星草 *	TP	10<=>25	5	21	—
135	<i>Pueraria lobata</i>	葛藤	BP	20<=>30	5	14	—
136	<i>Pueraria phaseoloides</i>	三裂叶葛藤	TP	25	4	10	H ₂ SO ₄
137	<i>Roegneria kokonorica</i>	青海鹅观草 *	TP	15<=>30; 15<=>25; 20	6	14	预冷
138	<i>Roegneria mutica</i>	无芒鹅观草 *	TP	10<=>25	6	14	预冷
139	<i>Rumex acetosa</i>	酸模	TP	20<=>30	3	14	预冷
140	<i>Rumex patientia</i>	巴天酸模 *	TP	25;15	4	10	H ₂ O ₂
141	<i>Secale cereale</i>	黑麦	TP;BP;S	20	4	7	预冷;GA ₃
142	<i>Setaria italica</i>	粟(青谷子)	TP;BP	20<=>30	4	10	—
143	<i>Setaria sphacelata</i>	非洲狗尾草	TP	20<=>35	7	21	KNO ₃
144	<i>Silphium perfoliatum</i>	串叶松香草 *	TP;S	20<=>30; 15<=>25;25	5~6	14	L
145	<i>Sorghum bicolor</i>	高粱	TP;BP	20<=>30;25	4	10	预冷
146	<i>Sorghum bicolor</i> × <i>S. sudanense</i>	高丹草	TP;BP	20<=>30	4	10	预冷
147	<i>Sorghum sudanense</i>	苏丹草	TP;BP	20<=>30	4	10	预冷
148	<i>Sorghum</i> × <i>almum</i>	杂高粱	TP;BP	20<=>35;20<=>30	5	21	预冷

表 1 (续)

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
149	<i>Stipa krylovii</i>	克氏针茅 *	TP	15<=>25;20	10	28	—
150	<i>Stylosanthes guianensis</i>	圭亚那柱花草	TP	20<=>35;20<=>30	4	10	H ₂ SO ₄
151	<i>Stylosanthes hamata</i>	有钩柱花草	TP	20<=>35;10<=>35	4	10	切开种子
152	<i>Stylosanthes humilis</i>	矮柱花草	TP	20<=>30;10<=>35	2	5	切开种子
153	<i>Stylosanthes scabra</i>	西卡柱花草	TP	20<=>35	4	10	切开种子
154	<i>Tamarix chinensis</i>	怪柳 *	TP	25;35	2	8	—
155	<i>Trifolium fragiferum</i>	草莓三叶草	TP;BP	20	3	7	—
156	<i>Trifolium hybridum</i>	杂三叶	TP;BP	20	4	10	预冷; 聚乙烯袋密封
157	<i>Trifolium incarnatum</i>	绛三叶	TP;BP	20	4	7	预冷; 聚乙烯袋密封
158	<i>Trifolium pratense</i>	红三叶	TP;BP	20	4	10	预冷
159	<i>Trifolium repens</i>	白三叶	TP;BP	20	4	10	预冷; 聚乙烯袋密封
160	<i>Trifolium subterraneum</i>	地三叶	TP;BP	20;15	4	14	D
161	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	胡芦巴	TP;BP	20<=>30;20	5	14	—
162	× <i>Triticosecale</i>	小黑麦	TP;BP;S	20	4	8	预 热 (30 ℃ ~ 35 ℃);GA ₃ ;预冷
163	<i>Vicia benghalensis</i>	光叶紫花苕	BP	20	5	10	—
164	<i>Vicia sativa</i>	箭筈豌豆	BP;S	20	5	14	预冷
165	<i>Vicia unijuga</i>	歪头菜 *	TP;BP	20<=>30; 25;20;30	4	10	H ₂ SO ₄ 处理 15 min ~25 min 或 30 min
166	<i>Vicia villosa</i>	毛叶苕子	BP;S	20	5	14	预冷
167	<i>Vigan unguiculata</i>	豇豆	TP;BP	20<=>30;25	5	8	—
168	<i>Zea mays</i>	玉米	BP; TPS;S	20<=>30;25;20	4	7	—
169	<i>Zoysia japonica</i>	结缕草	TP	20<=>35	10	28	KNO ₃

注 1: * 标识为《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)中未纳入的植物种。

注 2: 发芽床。所列发芽床作用相同,其排列顺序与重要性无关。TP 及 BP 法可用 PP 法替代。

注 3: 温度。所列温度作用相同,其排列顺序与重要性无关。变温符号用“<=>”表示,例如“20<=>30℃”其含义为每天高温持续 8 h,低温持续 16 h。

注 4: 初次计数。初次计数时间是采用纸床时最高温度下的大约时间,如果选用规定的较低温度或用砂床,计数时间则应延迟。砂床试验经 7 d~10 d(14 d)后才进行末次计数的,则初次计数可省去。

注 5: 光照。采用光照通常是为了使幼苗发育得更好。在有些情况下,光照可促进休眠种子的萌发,在另一种情况下,光会抑制种子发芽。是否采用光照见在表 1 和表 2 最后一栏。如果采用变温,光照应设在高温时段。

表 1（续）

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
注 6：休眠破除方法；当列出的休眠破除方法超过一种以上时，其排列顺序与重要性无关，处理时可同时采用其中一种或几种方法。如果将 H₂SO₄ 处理与其他方法结合使用时，应先采用 H₂SO₄ 处理。 注 7：缩写字母代表的含义如下： TP —— 纸上； BP —— 纸间； PP —— 褶裥纸床； TPS —— 纸上覆砂； S —— 砂； L —— 光照； D —— 黑暗； GA₃ —— 用赤霉酸溶液代替水； H₂SO₄ —— 在发芽试验前，先将种子浸在浓硫酸里； H₂O₂ —— 在发芽试验前，先将种子浸在 30% 双氧水中 10 min~15 min，水冲洗后风干； KNO₃ —— 用 0.2% 硝酸钾溶液代替水。							

表 2 观赏草及药用植物种子发芽方法

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
1	<i>Amaranthus tricolor</i>	三色苋 (雁来红)	TP	20<= >30;20	4~5	14	KNO ₃ ;预冷
2	<i>Antirrhinum majus</i>	金鱼草	TP	20<= >30;20	5~7	21	KNO ₃ ;预冷
3	<i>Bellis perennis</i>	雏菊	TP	20<= >30;20	4~7	14	预冷
4	<i>Calendula officinalis</i>	金盏花	TP;BP	20<= >30;20	4~7	14	KNO ₃ ;预冷;L
5	<i>Callistephus chinensis</i>	翠菊	TP	20<= >30;20	4~7	14	L
6	<i>Campanula medium</i>	风铃草	TP;BP	20<= >30;20	4~7	21	预冷;L
7	<i>Celosia argentea</i>	青葙	TP	20<= >30;20	3~5	14	预冷
8	<i>Centaurea cyanus</i>	矢车菊	TP;BP	20<= >30;20;15	4~7	21	预冷;L
9	<i>Consolida ajacis</i>	飞燕草	TP;BP	20;15;10	7~10	21	预冷;L
10	<i>Cosmos bipinnatus</i>	秋英	TP;BP	20<= >30;20	3~5	14	KNO ₃ ;预冷;L
11	<i>Cyclamen persicum</i>	仙客来	TP;BP;S	20;15	14~21	35	KNO ₃ ;水浸 24 h
12	<i>Dahlia pinnata</i>	大丽花	TP;BP	20<= >30;20;15	4~7	21	预冷
13	<i>Delphinium grandiflorum</i>	翠雀	TP;BP	20;15;10	7~10	21	预冷;L

表 2 (续)

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
14	<i>Dianthus barbatus</i>	美国石竹	TP;BP	20<= >30;20	4~7	14	预冷
15	<i>Dianthus caryophyllus</i>	香石竹	TP;BP	20<= >30;20	4~7	14	预冷
16	<i>Dianthus chinensis</i>	石竹	TP;BP	20<= >30;20	4~7	14	预冷
17	<i>Eschscholzia californica</i>	花菱草	TP;BP	15;10	4~7	14	KNO ₃
18	<i>Fatsia japonica</i>	八角金盘	TP	20<= >30;20	7~14	28	—
19	<i>Freesia refracta</i>	香雪兰	TP;BP	20;15	7~10	35	刺穿种子,削去或锉去小片种皮;预冷
20	<i>Gaillardia pulchella</i>	天人菊	TP;BP	20<= >30;20	4~7	21	L;预冷
21	<i>Gerbera jamesonii</i>	非洲菊	TP	20<= >30;20	4~7	14	—
22	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	甘草*	TP,S;BP	20<= >30; 20;25;30;	7	12	水浸 15 h,切破子叶末端;预冷
23	<i>Gomphrena globosa</i>	千日红	TP;BP	20<= >30;20	4~7	14	KNO ₃
24	<i>Helianthus annuus</i>	向日葵	BP;TPS;S	20<= >30; 25;20	4	10	预热;预冷
25	<i>Helichrysum bracteatum</i>	小麦杆菊	TP;BP	20<= >30;15	4~7	14	KNO ₃ ;预冷;L
26	<i>Iberis amara</i>	屈曲花	TP;BP	20<= >30;20;15	4~7	14	KNO ₃ ;预冷
27	<i>Impatiens balsamina</i>	凤仙花	TP;BP	20<= >30;20	4~7	21	KNO ₃ ;预冷;L
28	<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	长寿花	TP	20<= >30;20	7~14	21	—
29	<i>Kochia scoparia</i>	地肤	TP;BP	20<= >30;20	3~5	14	GA ₃ ;预冷
30	<i>Lathyrus odoratus</i>	香豌豆	TP;BP;S	20	5~7	14	预冷
31	<i>Lavandula angustifolia</i>	薰衣草	TP;BP;S	20<= >30;20	7~10	21	GA ₃ ;预冷
32	<i>Leucanthemum maximum</i>	大滨菊	TP;BP	20<= >30;20	4~7	21	预冷;L
33	<i>Lobularia maritima</i>	香雪球	TP	20<= >30;20;15	4~7	14	KNO ₃ ;预冷
34	<i>Lupinus polyphyllus</i>	多叶羽扇豆 (鲁冰花)	TP;BP;S	20<= >30;20	4~7	21	—
35	<i>Matthiola incana</i>	紫罗兰	TP	20<= >30;20	4~7	14	KNO ₃ ;预冷
36	<i>Mimosa pudica</i>	含羞草	TP;BP	20<= >30;20	4~7	28	水浸 24 h
37	<i>Mirabilis jalapa</i>	紫茉莉	TP;BP;S	20<= >30;20	4~7	14	预冷;L
38	<i>Myosotis sylvatica</i>	勿忘草	TP;BP	20<= >30;20;15	5~7	21	L;预冷
39	<i>Papaver rhoeas</i>	虞美人	TP	20<= >30;20;15	4~7	14	KNO ₃ ;预冷;L
40	<i>Petunia</i> × <i>hybrida</i>	碧冬茄 (矮牵牛)	TP	20<= >30;20	5~7	14	KNO ₃ ;预冷
41	<i>Phlox paniculata</i>	天蓝绣球	TP;BP	20;15	5~7	21	KNO ₃ ;预冷

表 2 (续)

序号	种名		规定				附加说明
	学名	中文名	发芽床	温度 ℃	初次 计数 d	末次 计数 d	
42	<i>Portulaca grandiflora</i>	大花马齿苋	TP;BP	20<=>30;20	4~7	14	KNO ₃ ;预冷;L
43	<i>Primula denticulata</i>	球花报春	TP	20<=>30;20;15	7~14	28	KNO ₃ ;预冷
44	<i>Primula malacoides</i>	报春花	TP	20<=>30;20;15	7~14	28	KNO ₃ ;预冷
45	<i>Primula obconica</i>	鄂报春	TP	20<=>30;20;15	7~14	28	KNO ₃ ;预冷
46	<i>Rosmarinus officinalis</i>	迷迭香	TP	20<=>30;20	7	28	—
47	<i>Salvia splendens</i>	一串红	TP	20<=>30;20	7~14	21	预冷
48	<i>Sanvitalia procumbens</i>	蛇目菊	TP;BP	20<=>30;20	3~5	14	预冷
49	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	紫盆花	TP;BP	20<=>30;20	4~7	21	预冷
50	<i>Senecio cineraria</i>	瓜叶菊	TP	20<=>30;20	4~7	21	预冷
51	<i>Silene chalcidonica</i>	皱叶剪秋罗	TP	20<=>30;20	5~10	21	L
52	<i>Sinapis alba</i>	白芥	BP;TP	20<=>30;20	3	7	预冷
53	<i>Sophora alopecuroides</i>	苦豆子*	TP;S	25;20	4	14	98% H ₂ SO ₄ 处理 50 min
54	<i>Tagetes erecta</i>	万寿菊	TP;BP	20<=>30;20	3~5	14	L
55	<i>Tagetes patula</i> L.	孔雀草	TP;BP	20<=>30;20	3~5	14	L
56	<i>Torenia fournieri</i>	蓝猪耳	TP	20<=>30	5~7	14	KNO ₃
57	<i>Tropaeolum majus</i>	旱金莲	TP;BP;S	20<=>30;20;15	4~7	21	预冷
58	<i>Verbena hybrida</i>	美女樱	TP	20<=>30;20;15	7~10	28	KNO ₃ ;预冷
59	<i>Viola tricolor</i>	三色堇	TP	20<=>30;20	4~7	21	KNO ₃ ;预冷
60	<i>Zinnia elegans</i>	百日菊	TP;BP	20<=>30;20	3~5	10	预冷;L

注 1: 发芽床。所列发芽床作用相同,其排列顺序与重要性无关。TP 及 BP 法可用 PP 法替代。

注 2: 温度。所列温度作用相同,其排列顺序与重要性无关。变温符号用“<=>”表示,例如“20<=>30℃”其含义为每天高温持续 8 h,低温持续 16 h。

注 3: 初次计数。初次计数时间是采用纸床时最高温度下的大约时间,如果选用规定的较低温度或用砂床,计数时间则应延迟。砂床试验经 7 d~10 d(14 d)后才进行末次计数的,则初次计数可省去。

注 4: 光照。采用光照通常是为了使幼苗发育得更好。在有些情况下,光照可促进休眠种子的萌发,在另一种情况下,光会抑制种子发芽。是否采用光照见在表 1 和表 2 最后一栏。如果采用变温,光照应设在高温时段。

注 5: 休眠破除方法。当列出的休眠破除方法超过一种以上时,其排列顺序与重要性无关,处理时可同时采用其中一种或几种方法。如果将 H₂SO₄ 处理与其他方法结合使用时,应先采用 H₂SO₄ 处理。

注 6: 缩写字母代表的含义如下:

TP —— 纸上;

BP —— 纸间;

TPS —— 纸上覆砂;

S —— 砂;

L —— 光照;

GA₃ —— 用赤霉素溶液代替水;

H₂SO₄ —— 在发芽试验前,先将种子浸在浓硫酸里;

KNO₃ —— 用 0.2% 硝酸钾溶液代替水。

注 7: * 标识为《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)中未纳入的植物种。

5 检验程序

5.1 试验样品的分取

应从经过充分混合的净种子(见 GB/T 2930.2 的净种子)中,随机数取 400 粒种子。通常以 100 粒为一个重复,大粒种子或带有病原菌的种子,根据需要可以再分为 50 粒,或者 25 粒为一个重复。

复胚种子单位可视为单粒种子进行试验,不需要分开。

对于非常昂贵的种子,可少于 400 粒,但不应少于 100 粒,并应分成 25 粒或 50 粒为一个重复。

5.2 发芽床的选择和置床

5.2.1 基本原则

各类种子(仅限于 GB/T 2930.1 中所列植物种)的适宜发芽床见表 1 和表 2 中发芽床的规定。通常小粒种子采用纸床;大粒种子采用砂床或纸间;中粒种子可采用各类发芽床。

5.2.2 纸床

5.2.2.1 纸上(TP)

将种子放在一层或多层纸上发芽,纸可放在下列器皿上:

- 雅可勃逊发芽器上;
- 透明的盒子或培养皿内,在试验开始时加入适量的水,并加盖或用塑料袋罩在培养皿上,使蒸发作用降到最低水平;
- 直接放在发芽箱或发芽室的发芽盘上,箱内或室内的相对湿度尽可能接近饱和,以防干燥。经过湿润的疏松纸或脱脂棉可用作发芽床的衬底。

5.2.2.2 纸间(BP)

将种子放在两层纸中间发芽。可采用下列方法之一:

- 种子放在一层或两层滤纸上,其上再加盖一层滤纸;
- 将种子放在折好的纸封里,纸封可平放或竖放;
- 将种子放在纸巾卷里,纸巾卷竖置在加盖的发芽盒里。

注:发芽床应放在密闭的盒子内,盒子用塑料袋包好或直接放在发芽箱的盘上,箱内的相对湿度尽可能接近饱和。

5.2.2.3 褶裥纸(PP)

褶裥纸形似折扇,具有 50 个褶裥。通常每个褶裥内放两粒种子,将整条褶裥纸用纸条包住,放入发芽盒或直接放在“湿型”发芽箱内。本方法可代替 TP 法或 BP 法。

5.2.3 砂床或有机床

5.2.3.1 砂上(TS)或有机床上(TO):将种子压入砂或有机床的表层。

5.2.3.2 砂中(S)或有机床中(O):将种子置于湿润的砂或有机床上,根据种子的大小覆盖 10 mm~20 mm 松散的砂或有机基质。为了保证通气良好,在播种前将底层砂或有机基质耙松。

即使表 1 和表 2 未规定,但在下列任一情况下,可用砂床或有机床代替纸床:

- 当采用纸床鉴定感病样品时,因病菌在种子和幼苗间感染蔓延而影响试验结果;
- 当怀疑幼苗鉴定结果准确性时,进行验证;
- 幼苗表现中毒症状时。

5.2.4 纸上覆砂(TPS)

将种子置于湿润的多层皱纤维纸上,覆 20 mm 厚的干砂。

5.2.5 土壤

土壤通常不作为首选发芽床,但如果采用纸床或砂床出现幼苗中毒症状,或对幼苗鉴定结果有怀疑时可采用。应符合 4.1.2 的规定。

5.2.6 置床

将数取的种子均匀地分布在湿润的发芽床上,每粒种子间应保持适当的距离,以尽量减少相邻种子对幼苗发育的影响。并在培养器具上贴上标签,按表 1 或表 2 规定的条件进行培养。发芽期间应经常检查温度、水分和通气状况。如有感染的种子应取出冲洗,严重感染的应更换发芽床。

5.3 试验条件确定

5.3.1 基本原则

各类种子(仅限于 GB/T 2930.1 中所列植物种)的适宜发芽条件见表 1 和表 2。当同一个植物种有几种方法时,应采用其中一种方法(发芽床和温度的某种组合)。方法的选择应取决于实验室的设备和经验,同时也和样品的来源及状况有关。

5.3.2 水分和通气

发芽期间发芽床应始终保持湿润。补充水分时应尽可能避免重复间和试验间的差异增大。建议在中间计数时加水。

发芽期间应注意通气。TP 和 BP 试验通常不采用特别的通气方法;但 BP 试验中的封袋或纸巾卷应相当疏松,使种子周围有足够的空气;砂床和土壤试验中,覆盖种子的材料不应紧压。

5.3.3 温度

不同植物种的发芽温度见表 1 和表 2 的规定。发芽器、发芽箱或发芽室的温度应尽可能均匀一致,温度变幅不应超过规定温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

当规定用变温时,通常应保持低温 16 h 及高温 8 h。对非休眠的种子,可以在 3 h 内逐渐变温。如是休眠种子,应在 1 h 或更短时间内完成急剧变温。

当给出温度范围时,不应有更高或更低的温度误差。例如,预先冷冻温度规定为 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$,则温度许可范围是 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$,而不是 $5^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 到 $10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.4 光照

表 1 和表 2 中的大部分种子既可在光照条件下也可在黑暗条件下发芽,这些植物在附加说明中未标注光照(L)或黑暗(D),但通常宜采用光照,因为光可促进幼苗发育,便于幼苗鉴定。黑暗下生长的幼苗较弱且苍白,对微生物的侵害敏感,并且有些缺陷如叶绿素缺乏症等难以观察到。

少数植物种的发芽会受到光的抑制,应在黑暗条件下进行。具体建议见表 1 和表 2 附加说明。

5.4 破除种子休眠和促进种子萌发

5.4.1 概述

由于各种原因(如生理休眠、硬实性、抑制性物质),在发芽试验结束时,还留存相当数目的硬实或新

鲜种子,可采用 5.4.2、5.4.3 和 5.4.4 中的一种或几种方法,经过一种或多种处理后再重新进行试验。如果怀疑有休眠,在试验开始时就可应用这些特殊的处理方法。推荐的方法见表 1 和表 2 的最后一栏,但也可以采用 5.4.2~5.4.4 中列出的方法。预先处理时间不包括在发芽试验时间内。破除休眠的方法和持续时间应填入记录表格。

5.4.2 破除生理休眠

5.4.2.1 预先冷冻:将各重复种子放在湿润的发芽床上,在 $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ 下预冷,处理时间可达 7 d,然后移至规定温度下进行发芽。但在休眠未破除情况下,可以延长预冷时间或再次冷处理。

5.4.2.2 预先加热:将各重复种子在 $30^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 下加热,处理时间可达 7 d,然后按规定程序进行发芽。但在休眠未破除情况下,可以延长预热时间。对有些热带和亚热带的种,可采用 $40^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的预先加热温度。

5.4.2.3 预先贮藏:对于一些温带禾本科牧草种子,检验前可将样品置于 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 温度下,保持空气流通,预贮藏期可持续至一年。

5.4.2.4 光照:变温发芽时,每 24 h 至少在 8 h 高温时期进行光照,光强度约 $750\text{ lx}\sim 1\,250\text{ lx}$ (冷白荧光灯)。光照尤其适用于一些热带和亚热带牧草[如无芒虎尾草 *Chloris gayana*、狗牙根(*Cynodon dactylon*)]。

5.4.2.5 聚乙烯袋密封:当标准发芽试验结束时,发现仍有很高比例的新鲜未发芽种子(如三叶草属),可将种子密封在大小适宜的聚乙烯袋中重新试验,通常可诱导这些种子发芽。

5.4.2.6 赤霉素(GA_3)处理:主要适用于燕麦(*Avena sativa*)、大麦(*Hordeum vulgare*)和黑麦(*Secale cereale*)、小黑麦($\times$ *Triticosecale*)等。处理时用 GA_3 溶液润湿发芽床。溶液浓度为 0.05%,休眠浅的种子可用 0.02%,休眠深的可用 0.1%。配制 GA_3 溶液时,当浓度小于或等于 0.08%用水配制,当浓度大于 0.08%用磷酸缓冲溶液配制。例如,配制 0.05% GA_3 溶液,是将 500 mg GA_3 溶于 1 L 水中;而配制 0.1% GA_3 溶液,是将 1 000 mg GA_3 溶于 1 L 缓冲溶液中。缓冲溶液的配制是将 1.779 9 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 1.379 9 g $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶于 1 L 蒸馏水中。

5.4.2.7 硝酸钾(KNO_3)处理:试验开始时,发芽床用 0.2%的硝酸钾溶液代替水润湿,试验期间以水润湿。0.2% KNO_3 溶液的配制是将 2 g KNO_3 溶于 1 L 水中。

5.4.2.8 酸液腐蚀:种子浸泡在浓 H_2SO_4 中直到种皮出现纹孔。腐蚀可以很快,亦或需要经过 1 h 以上,但每隔几分钟就应进行种子检查。种子经腐蚀之后,应用流水充分洗涤,然后进行发芽试验[如臂形草属(*Brachiaria*)]。

5.4.2.9 机械划破:通过切、刺、锉或磨擦等方法划破种皮。双子叶植物种子划破的适宜部位为子叶顶端或子叶边缘。

5.4.3 破除硬实

5.4.3.1 基本要求:发芽试验时通常对含硬实的植物种,不要破除硬实,可直接填报硬实率。如要求破除硬实测定最大发芽潜力的发芽率时,则应进行一些特殊处理。可在发芽试验前进行,但为避免对非硬实种子产生不良影响,也可在试验期后对存留的硬实进行处理。

5.4.3.2 浸种:将种子投入相当其容积 3 倍的接近沸腾的水中浸种 24 h~48 h,直至冷却。浸种后立即进行发芽试验。

5.4.3.3 机械划破:采用切、刺、锉或磨擦等方法划破种皮。划破的适宜部位为子叶顶端或子叶边缘。

5.4.3.4 酸液腐蚀:按照 5.4.2.8 的规定进行。此方法适用于山蚂蝗属(*Desmodium* spp.)、大翼豆属(*Macroptilium* spp.)和圭亚那柱花草(*Stylosanthes guianensis*)。

5.4.4 除去抑制物质

5.4.4.1 预先洗涤:当果皮或种皮中含有天然发芽抑制物时,发芽试验前可在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的水温条件

下将种子用流水冲洗,以除去该抑制物。冲洗后的种子,在不超过 20℃~25℃ 的条件下回干[如甜菜 (*Beta vulgaris*)]。丸粒种子不必预先洗涤。

5.4.4.2 除去种子附属物:有些种子除去其附属物可促进发芽,如禾本科中某些种的刺毛状总苞片、内外稃等。

5.4.5 种子的消毒

对未经过消毒处理的种子,发芽试验前可采用杀菌剂处理。仅用于甜菜种子。杀菌剂的化学名称、活性成分百分率和处理方法应填入记录。

5.5 试验持续时间

5.5.1 不同种子的发芽试验持续时间见表 1 和表 2。试验前或试验期间用于破除休眠所需要的处理时间不包括在发芽试验时间内。

5.5.2 如果样品在规定试验期末仅有几粒开始萌发,则试验时间可再延长 7 d,或再延长规定时间的一半,并根据试验情况,增加计数的次数。反之,如果样品在规定试验期之前已达到最高发芽率,则试验可以提前结束。

5.5.3 第一次计数时间只要求大致接近,但应使幼苗达到适当发育的阶段,以便对幼苗进行正确的评定。表 1 和表 2 中所规定的计数时间是在最高温度条件下,如果选择较低的温度条件,则第一次计数应延迟。砂床试验不能超过 7 d~10 d,第一次计数可以省略。为了便于计数和避免影响其他幼苗的发育,当进行中期计数时可以把已经充分发育的幼苗取出。中期计数的次数和日期可以由检验员斟酌进行,但计数次数应该尽量少一些,以减轻对尚未充分发育幼苗伤害的危险。

5.6 鉴定

5.6.1 基本原则

在第一次计数和任何其他中期计数时,应将已达到全部主要构造能正确鉴定的幼苗取出;为了减少再次感染,应将严重腐烂的幼苗取出;对带有其他缺陷的幼苗,应保留在发芽床上直到末次计数,除非可以明确其不能够发育成为正常幼苗,如破裂的和白化的幼苗。末次计数还应按 5.6.5 的规定对未发芽的种子进行归类。

5.6.2 正常幼苗的判定

5.6.2.1 完整幼苗的判定

一株完整的幼苗按所检验的种不同,表现有下列一些主要构造的特定组合:

- a) 一个发育良好的根系其组成如下:
 - 1) 长而细的初生根,通常长满根毛,末端细尖;
 - 2) 在规定试验时期内产生的次生根;
 - 3) 在某些属中,如燕麦属(*Avena*)、大麦属(*Hordeum*)和黑麦属(*Secale*)等由数条种子根替代一条初生根。
- b) 一个发育良好的幼苗中轴其组成如下:
 - 1) 出土型发芽的幼苗具有一个直立、细长、并有伸长能力的下胚轴;
 - 2) 留土型发芽的幼苗具有一个发育良好的上胚轴;
 - 3) 在某些属中出土型发芽的幼苗,同时具有伸长的上胚轴和下胚轴;
 - 4) 在禾本科的某些属中,具有伸长的中胚轴。
- c) 具有特定数目的子叶:

- 1) 单子叶植物或一些特殊的双子叶植物具有一片子叶(它可能是绿色呈叶片状,或是全部或部分保留在种子内的变异体);
 - 2) 双子叶植物具有两片子叶。在出土型发芽的幼苗中,子叶为绿色,呈叶片状,其大小和形状因种而异;在留土型发芽的幼苗中,子叶为半球形和肉质状,并保留在种皮内。
- d) 具有绿色、展开的初生叶:
- 1) 在互生叶幼苗中有一片初生叶,有时先出现少数鳞状叶;
 - 2) 在对生叶幼苗中有两片初生叶。
- e) 具有一个顶芽或苗端。
- f) 在禾本科植物中有一个发育良好、直立的芽鞘,其中包着一片绿叶延伸到顶端并从芽鞘中伸出。

5.6.2.2 带有轻微缺陷幼苗的判定

下列缺陷认为是轻微的:

- a) 根轻微缺陷表现如下:
- 1) 初生根轻度损伤或生长较迟缓;
 - 2) 初生根有缺陷,但有发育良好的次生根,如豆科大粒植物种子的某些属[如豌豆属(*Pisum*)和野豌豆属(*Vicia*)],禾本科的玉米;
 - 3) 燕麦属、大麦属、黑麦属和小黑麦(*×Triticosecale*)仅有一条,仙客来属(*Cyclamen*)则有两根强壮的种子根。
- b) 幼苗胚轴(下胚轴、上胚轴或中胚轴)轻度损伤。
- c) 子叶轻微缺陷表现如下:
- 1) 子叶轻度损伤[组织总面积的一半或一半以上仍保持着正常的功能(采用 50% 规则;见 3.4),并且苗端或其周围组织没有明显的损伤或腐烂];
 - 2) 双子叶植物仅有一片正常子叶(苗端或其周围组织没有明显的损伤和腐烂);
 - 3) 具三片子叶而非两片子叶(采用 50% 规则;见 3.4);
 - 4) 融合子叶(采用 50% 规则;见 3.4)。
- d) 初生叶轻微缺陷表现如下:
- 1) 初生叶轻度损伤[如果其组织总面积的一半或一半以上仍保持着正常的功能(采用 50% 规则;见 3.4)];
 - 2) 顶芽没有明显的损伤或腐烂,有一片正常初生叶,如菜豆属;
 - 3) 初生叶形状正常,并且大于正常大小的 1/4;
 - 4) 具有三片或更多的叶初生而非两片初生叶(采用 50% 规则;见 3.4)。
- e) 胚芽鞘轻微缺陷表现如下:
- 1) 胚芽鞘从顶端开裂,但其裂缝长度不超过胚芽鞘总长度的 1/3,但对于玉米幼苗,当胚芽鞘如图 1 所示有任何缺陷,并且初生叶如图 2 所示完整或轻微损伤时为正常幼苗;
 - 2) 受内外稃或果皮的阻挡,胚芽鞘轻度扭曲或形成环状;
 - 3) 胚芽鞘包有一片未延伸到其顶端、但至少达到它一半长度的绿叶。

5.6.2.3 次生感染幼苗的判定

因受真菌或细菌感染,引起幼苗主要构造发病和腐烂,但有证据表明病原不是来自种子本身,且符合 5.6.2.1 和 5.6.2.2 规定的幼苗。

5.6.3 不正常幼苗的判定

表现如下一个或多个特性的幼苗判定为不正常幼苗:

- a) 全株幼苗的不正常特性如下：
- 1) 畸形；
 - 2) 断裂；
 - 3) 子叶比根先长出；
 - 4) 两株幼苗融合在一起；
 - 5) 保持着胚乳的环圈；
 - 6) 黄化或白化；
 - 7) 纤细；
 - 8) 玻璃状；
 - 9) 由初生感染引起的腐烂；
 - 10) 表现植物毒素特征；
 - 11) 生长不均衡；
 - 12) 禾本科植物的幼苗与胚乳脱离。

- b) 初生根的不正常特征如下：
- 1) 残缺；
 - 2) 短粗；
 - 3) 滞生；
 - 4) 缺失；
 - 5) 破裂；
 - 6) 从顶端开裂；
 - 7) 卷缩在种皮内；
 - 8) 负向地性生长；
 - 9) 缩缢；
 - 10) 纤细；
 - 11) 玻璃状；
 - 12) 由初生感染引起的腐烂。

注：次生根表现上述一种或数种缺陷者为不正常幼苗。

- c) 种子根短粗、细弱或缺失。

注：正常幼苗要求至少具有一条强壮的种子根(如大麦属)或两条强壮的种子根(如仙客来属)。

- d) 胚轴的不正常特性如下：
- 1) 短粗(仙客来属除外)；
 - 2) 不能形成块茎(仙客来属)；
 - 3) 深度或全部断裂；
 - 4) 纵向开裂；
 - 5) 缺失；
 - 6) 形成环状或严重弯曲；
 - 7) 形成螺旋状；
 - 8) 严重扭曲；
 - 9) 缩缢；
 - 10) 纤细；
 - 11) 玻璃状；
 - 12) 由初生感染引起的腐烂；
 - 13) 负向光性。

e) 顶芽和周围组织的不正常特性如下:

- 1) 畸形;
- 2) 损伤;
- 3) 缺失;
- 4) 坏死;
- 5) 由初生感染引起的腐烂。

注: 如果主茎发育不正常, 即使有自子叶或初生叶叶腋已发育的侧芽或侧茎(如豌豆属), 也应作为不正常幼苗。

f) 子叶的不正常特性如下(采用“50%”规则, 见 3.4):

- 1) 肿胀或卷曲;
- 2) 畸形;
- 3) 破裂或其他损伤;
- 4) 分离或缺失;
- 5) 变色或坏死;
- 6) 玻璃状;
- 7) 由初生感染引起的腐烂;
- 8) 两侧融合;

注: 子叶在幼苗胚轴着生点部位或苗端或其周围组织损伤或腐烂, 会使幼苗变为不正常, 在此不考虑“50%规则”。

9) 葱属子叶短粗、形成环状或严重弯曲、形成螺旋状、无明显的“膝”、缩缢、纤细。

g) 初生叶的不正常特性如下(采用“50%规则”, 见 3.4):

- 1) 畸形;
- 2) 损伤;
- 3) 缺失;
- 4) 变色;
- 5) 坏死;
- 6) 由初生感染引起的腐烂。

h) 胚芽鞘的不正常特性如下:

- 1) 短粗或畸形;
- 2) 损伤;
- 3) 缺失;
- 4) 顶端损伤或缺失;
- 5) 形成环状或严重弯曲;
- 6) 形成螺旋状;
- 7) 严重扭曲;
- 8) 从顶端开裂, 其裂缝长度超过芽稍总长度的 1/3;
- 9) 纤细;

10) 由初生感染引起的腐烂;

11) 从顶端以下开裂;

12) 玉米(*Zea mays*)胚芽鞘评价时, 初生叶未出现, 胚芽鞘有以下任何缺陷时为不正常幼苗(见图 1): 胚芽鞘顶端损伤或缺失、胚芽鞘自顶端开裂且超过其长度的 1/3、或初生叶自胚芽鞘顶端以下伸出;

13) 玉米(*Zea mays*)胚芽鞘评价时, 初生叶已出现, 胚芽鞘有以下任何缺陷, 但初生叶完整或轻微损伤时为正常幼苗, 初生叶损伤时为不正常幼苗(见图 1 和图 2): 胚芽鞘自顶端

开裂且超过胚芽鞘长度的 1/3、胚芽鞘严重弯曲、胚芽鞘顶端损伤或缺失、或胚芽鞘顶端以下开裂。

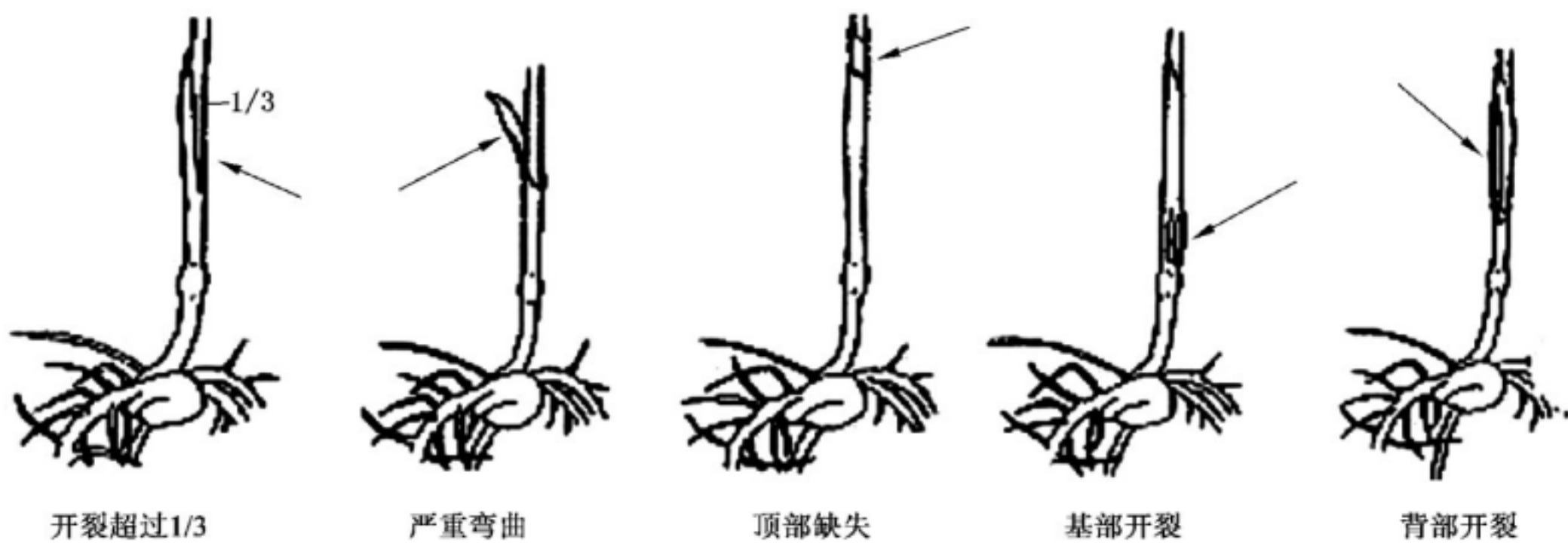


图 1 胚芽鞘缺陷的玉米幼苗评价

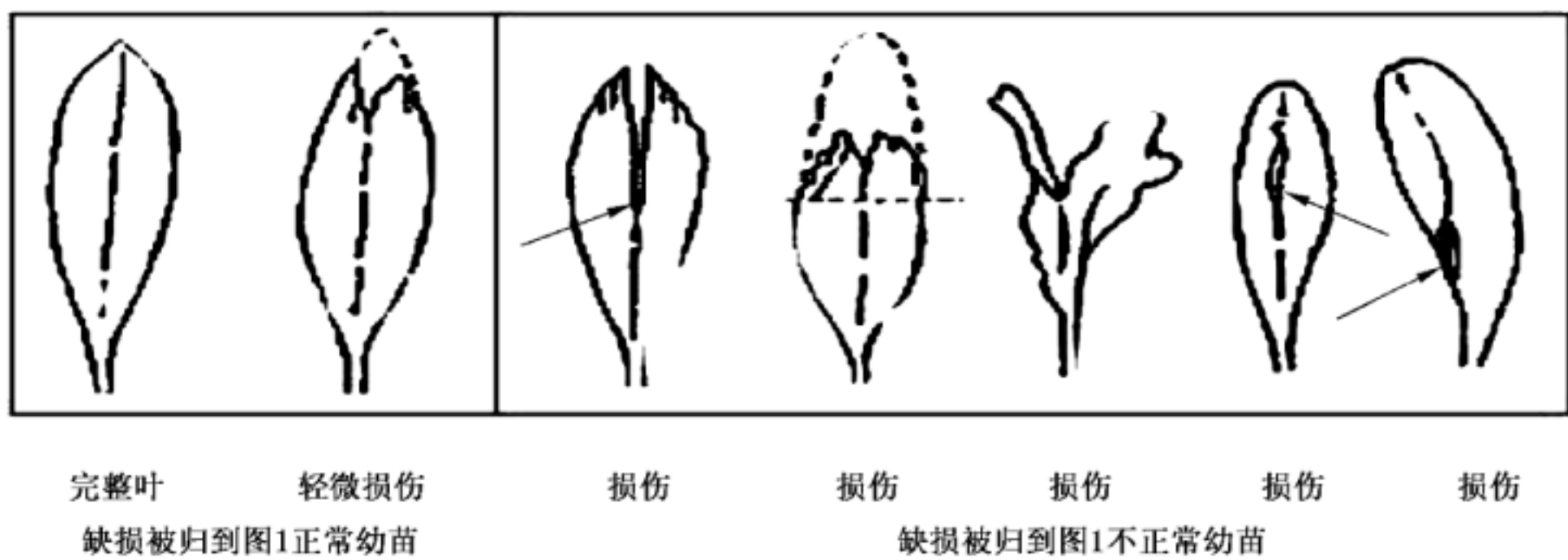


图 2 胚芽鞘缺陷的玉米幼苗初生叶评价

- i) 禾本科初生叶的不正常特性如下：
- 1) 延伸长度不及胚芽鞘的一半；
 - 2) 缺失；
 - 3) 撕裂或其他畸形；
 - 4) 自胚芽鞘的下部伸出；
 - 5) 黄化或白化(无叶绿素)；
 - 6) 由初生感染引起的腐烂。

5.6.4 复胚种子单位幼苗的判定

当一个种子单位产生一株以上幼苗时,应单独评价;只要其中一株是正常苗,即可认为该种子单位产生的幼苗为正常幼苗;如果产生一株以上正常幼苗,仅作为一株正常幼苗统计。当送样者要求测定 100 个种子单位所产生的正常幼苗数,或产生一株、两株或多株正常幼苗的种子单位数时,也可对所有正常幼苗进行计数。

5.6.5 未发芽的种子的判定

- 5.6.5.1 硬实种子:发芽试验末期,硬实应计数,并填报在记录表格上。
- 5.6.5.2 新鲜未发芽种子:通常应按 5.4 所规定的方法进行处理。如果新鲜未发芽种子达 5%或更高比率时,则应采用四唑(TTZ)或解剖法,鉴别这些种子产生正常幼苗的潜力。对难以判断是否有生活力

的新鲜种子,划为死种子。

5.6.5.3 死种子:明显死亡(变软、发霉)的种子应计数,并填报在记录表格上。如果种子已长出幼苗的某个部分(如初生根尖),即使在评定时已腐烂,也应作为不正常幼苗计数,而不能算作死种子。

5.6.5.4 其他类型:根据送验者的要求测定空种子(种子完全空瘪或仅含有一些残留组织)、无胚种子(种子含有胚乳或胚子体组织,但没有胚腔和胚)和虫伤种子(种子含有幼虫、虫粪或有害虫侵害的迹象,并已影响到发芽能力)粒数,并填报在记录表格上。

其他类型种子的鉴别方法如下:

- a) 发芽试验前采用剖剖法。取 100 粒种子,4 次重复,将种子在室温下浸种 24 h,然后每粒种子沿纵轴切开,检查其内部,并按饱满的、空瘪的、无胚的或虫伤的种子分类。
- b) 发芽试验后采用四唑测定时,亦可在制备和鉴定时测定空瘪和虫伤种子的百分率。

6 重新试验

当试验出现下列情况之一时应重新进行发芽试验:

- a) 有较多的新鲜未发芽种子时,可采用表 1 和表 2 附加说明中规定的一种或几种破除休眠程序进行补充试验,并将所得到的最佳结果填报在记录表格上,同时注明所采用的方法。
- b) 由于植物毒性或真菌或细菌的蔓延而导致发芽试验结果不可靠,可采用表 1 和表 2 中规定的一种或几种发芽方法,在砂床或土床上进行重新试验。如有必要,应增加种子之间的距离,并将所得到的最佳结果填报在记录表格上,同时注明所采用的方法。
- c) 对难以鉴定的幼苗,可采用表 1 和表 2 中规定的一种或几种发芽方法,在砂床或土床上进行重新试验,并将所得到的最佳结果填报在记录表格上,同时注明所采用的方法。
- d) 发现试验条件、幼苗鉴定或计数有错误,应采用同样方法或表 1 和表 2 规定的其他方法进行重新试验,并将重新试验的结果填报在记录表格上。
- e) 如果选择的方法对试验样品未取得满意的结果,应采用表 1 和表 2 中规定的一种或几种方法进行重新试验。也可借鉴以往相同品种的其他种样取得满意结果的试验方法。将所得到的最佳结果填报在结果报告单上,同时注明所采用的方法。
- f) 当重复间的差距范围超过表 3 所示的最大容许差距时,应采用同样的方法进行重新试验。如果重新试验的结果与第一次试验结果相一致(其差异未超过表 6~表 8,表 9~表 11 或表 12~表 14 所示的容许差距),则将试验结果的平均值填报在记录表格上,否则应进行重新试验,重新试验的流程见图 3。

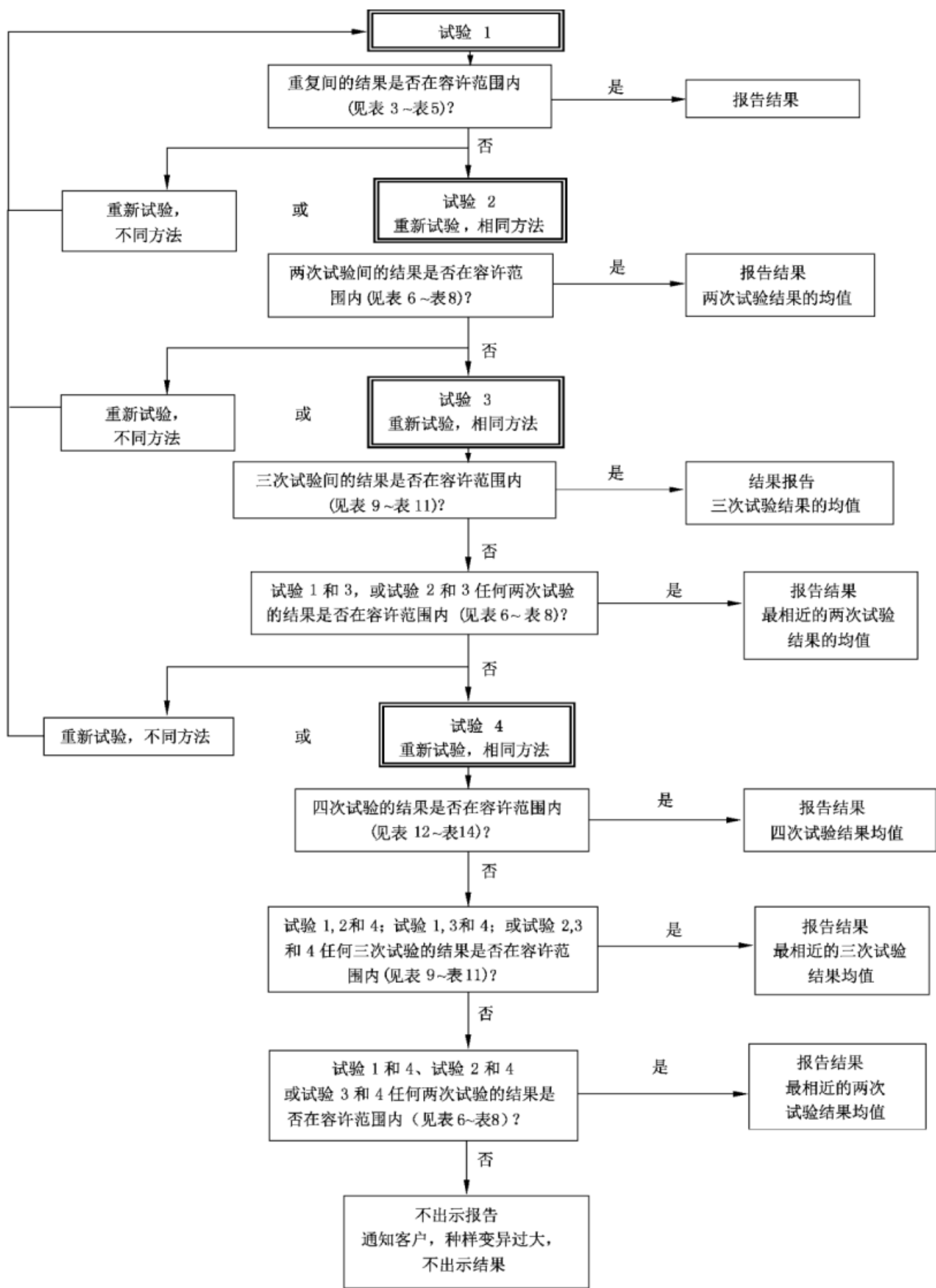


图 3 重新试验流程图

7 结果计算和表示

7.1 发芽试验的结果以正常幼苗、不正常幼苗、硬实、新鲜未发芽种子和死种子的百分率表示,各成分

百分率的总和应为 100%。

7.2 百分率按 GB/T 8170 的规定修约到最近似的整数。首先修约正常幼苗百分率,然后与其他成分(不正常幼苗、硬实、新鲜未发芽种子和死种子)百分率的整数部分相加,总和应为 100%;否则将其他成分百分率中小数部分最大的值进位,各成分百分率整数部分总和为 100 时结束计算,否则按上述方法继续修约;当其他成分小数部分数值相等时,按照不正常幼苗—硬实种子—新鲜未发芽种子—死种子的顺序进行修约。

7.3 复胚种子单位只要产生一株正常幼苗,就应计数到发芽试验结果中。也可填报产生一株、两株或两株以上正常幼苗的种子单位数。结果用至少产生一株正常幼苗的种子单位数占供检种子单位数的百分率,或用一定数目的种子单位所产生的幼苗总数表示。

7.4 应将采用的试验方法包括发芽床、温度、试验持续时间、试验种子数目及预处理方法等填入记录表格。

8 容许差距

8.1 同一试验重复间的容许差距

表 3~表 5 给出了同一个发芽试验重复间最高和最低发芽率的容许差距(2.5%显著水平的两尾测定),包括 100 粒种子 4 次重复(见表 3)、100 粒种子 2 次重复(见表 4),50 粒种子 2 次重复(见表 5)。

表 3 同一试验重复间的容许差距(100 粒种子 4 次重复)

平均发芽百分率		容许差距
51%~100 %	0%~50%	
99	2	5
98	3	6
97	4	7
96	5	8
95	6	9
93~94	7~8	10
91~92	9~10	11
89~90	11~12	12
87~88	13~14	13
84~86	15~17	14
81~83	18~20	15
78~80	21~23	16
73~77	24~28	17
67~72	29~34	18
56~66	35~45	19
51~55	46~50	20

表 4 同一试验重复间的容许差距(100 粒种子 2 次重复)

平均发芽百分率		容许差距
51%~100 %	0%~50%	
99	2	4
98	3	5
96~97	4~5	6
95	6	7
93~94	7~8	8
90~92	9~11	9
88~89	12~13	10
84~87	14~17	11
81~83	18~20	12
76~80	21~25	13
69~75	26~32	14
55~68	33~46	15
51~54	47~50	16

表 5 同一试验重复间的容许差距(50 粒种子 2 次重复)

平均发芽百分率		容许差距
51%~100 %	0%~50%	
99	2	5
98	3	7
97	4	8
96	5	9
95	6	10
94	7	11
92~93	8~9	12
90~91	10~11	13
89	12	14
86~88	13~15	15
84~85	16~17	16
81~83	18~20	17
78~80	21~23	18
74~77	24~27	19
70~73	28~31	20
63~69	32~38	21
51~62	39~50	22

8.2 二次试验间的容许差距

表 6～表 8 给出了同或不同实验室同一种子批同或不同送验样品两次试验结果间的容许差距 (2.5%显著水平的两尾测定),包括 400 粒种子 2 次试验(见表 6)、200 粒种子 2 次试验(见表 7)和 100 粒种子 2 次试验(见表 8)。

表 6 二次试验间的容许差距(400 粒种子)

2 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
98~99	2~3	2
95~97	4~6	3
91~94	7~10	4
85~90	11~16	5
77~84	17~24	6
60~76	25~41	7
51~59	42~50	8

表 7 二次试验间的容许差距(200 粒种子)

2 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	2
98	3	3
96~97	4~5	4
94~95	6~7	5
91~93	8~10	6
87~90	11~14	7
82~86	15~19	8
75~81	20~26	9
64~74	27~37	10
51~63	38~50	11

表 8 二次试验间的容许差距(100 粒种子)

2 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	4
98	3	5
96~97	4~5	6

表 8（续）

2 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
95	6	7
93~94	7~8	8
90~92	9~11	9
88~89	12~13	10
84~87	14~17	11
81~83	18~20	12
76~80	21~25	13
69~75	26~32	14
55~68	33~46	15
51~54	47~50	16

8.3 三次试验间的容许差距

表 9~表 11 给出了同一或不同实验室同一种子批同或不同送验样品三次试验结果间的容许差距 (2.5%显著水平的两尾测定), 包括 400 粒种子 3 次试验 (见表 9)、200 粒种子 3 次试验 (见表 10) 和 100 粒种子 3 次试验 (见表 11)。

表 9 三次试验间的容许差距 (400 粒种子)

3 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	2
97~98	3~4	3
94~96	5~7	4
90~93	8~11	5
85~89	12~16	6
78~84	17~23	7
66~77	24~35	8
51~65	36~50	9

表 10 三次试验间的容许差距 (200 粒种子)

3 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	3
97~98	3~4	4

表 10 (续)

3 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
96	5	5
94~95	6~7	6
91~93	8~10	7
88~90	11~13	8
84~87	14~17	9
79~83	18~22	10
72~78	23~29	11
60~71	30~41	12
51~59	42~50	13

表 11 三次试验间的容许差距(100 粒种子)

3 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	4
98	3	5
97	4	6
96	5	7
95	6	8
93~94	7~8	9
91~92	9~10	10
89~90	11~12	11
87~88	13~14	12
84~86	15~17	13
81~83	18~20	14
77~80	21~24	15
71~76	25~30	16
64~70	31~37	17
51~63	38~50	18

8.4 四次试验间的容许差距

表 12~表 14 给出了同或不同实验室同一种子批同或不同送验样品四次试验结果间的容许差距(2.5%显著水平的两尾测定),包括 400 粒种子 4 次试验(见表 12)、200 粒种子 4 次试验(见表 13)和 100 粒种子 4 次试验(见表 14)。

表 12 四次试验间的容许差距(400 粒种子)

4 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	2
97~98	3~4	3
95~96	5~6	4
92~94	7~9	5
88~91	10~13	6
82~87	14~19	7
74~81	20~27	8
60~73	28~41	9
51~59	42~50	10

表 13 四次试验间的容许差距(200 粒种子)

4 次试验的平均发芽率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	3
98	3	4
97	4	5
95~96	5~6	6
93~94	7~8	7
90~92	9~11	8
87~89	12~14	9
83~86	15~18	10
78~82	19~23	11
72~77	24~29	12
61~71	30~40	13
51~60	41~50	14

表 14 四次试验间的容许差距(100 粒种子)

4 次试验平均发芽百分率		容许差距
51%~100%	0%~50%	
99	2	5
98	3	6
97	4	7

表 14 (续)

4 次试验平均发芽百分率		容许差距
51 % ~ 100 %	0 % ~ 50 %	
96	5	8
95	6	9
93 ~ 94	7 ~ 8	10
91 ~ 92	9 ~ 10	11
89 ~ 90	11 ~ 12	12
87 ~ 88	13 ~ 14	13
84 ~ 86	15 ~ 17	14
81 ~ 83	18 ~ 20	15
78 ~ 80	21 ~ 23	16
73 ~ 77	24 ~ 28	17
68 ~ 72	29 ~ 33	18
56 ~ 67	34 ~ 45	19
51 ~ 55	46 ~ 50	20

附 录 A
(资料性附录)

本部分与《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)相比的结构变化情况

本部分与《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)比在结构上有较多调整,具体章条编号对照情况见表 A.1。

表 A.1 本部分与《国际种子检验规程 第 5 章:发芽试验》(2012 年版)的章条编号对照情况

本部分章条编号	对应的国际种子检验规程章条编号
1	—
2	—
—	5.1
3	5.2
3.1	5.2.1
—	5.2.2
—	5.2.3
3.2	5.2.4
3.3	5.2.5
3.4	5.2.6
3.5	5.2.7
3.6	5.2.8
3.7	5.2.9
3.8	5.2.10
3.9	5.2.10.1
3.10	5.2.10.2
3.11	5.2.10.3
3.12	—
—	5.2.10.4
—	5.2.11
—	5.3
4	5.4,5.5
4.1, 4.1.1	5.4.3
4.1.1.1	5.4.3.1
4.1.1.2	5.4.3.2
4.1.1.3	5.4.3.3
4.1.2	5.4.2
4.2	5.4.4

表 A.1 (续)

本部分章条编号	对应的国际种子检验规程章条编号
4.3	5.5.2
—	5.4.5
—	5.5.1
4.4	5.5.3
4.5,4.6	—
5	5.6
5.1	5.6.1
5.2,5.2.1	5.6.2,5.6.2.1
5.2.2	5.6.2.1.1
5.2.3	5.6.2.1.2
5.2.4	5.6.2.1.3
5.2.5	5.6.2.1.4
5.2.6	5.6.1
5.3,5.3.1	5.6.2.5
5.3.2	5.6.2.2
5.3.3	5.6.2.3
5.3.4	5.6.2.4
5.4, 5.4.1	5.6.3
5.4.2	5.6.3.1
5.4.3, 5.4.3.1, 5.4.3.2, 5.4.3.3,5.4.3.4	5.6.3.2
5.4.4, 5.4.4.1, 5.4.4.2	5.6.3.3
5.4.5	5.6.3.4
5.5	5.6.4
5.6,5.6.1	5.6.5
5.6.2	5.2.7
5.6.2.1,a),b),c),d),e),f)	5.2.7.1, a),b),c),d),e),f),g)
5.6.2.2, a), b), c), d), e)	5.2.7.2
5.6.2.3	5.2.7.3
5.6.3	5.2.8
5.6.4	5.6.5.2
5.6.5, 5.6.5.1, 5.6.5.2, 5.6.5.3,5.6.5.4	5.6.5.3
6 ,a),b),c),d),e),f)	5.7 ,a),b),c),d),e),f)
7	5.8,5.8.2
表 1,表 2	5.10,表 5A

表 A.1（续）

本部分章条编号	对应的国际种子检验规程章条编号
8	5.8.1, 5.11
—	5.9
附录 A	—
附录 B	—

附 录 B

(资料性附录)

本部分与《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)的技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本部分与《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)的技术性差异及其原因。

表 B.1 本部分与《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)的技术性差异及其原因

本部分章条编号	技术性差异	原因
1	增加了标准的范围	执行 GB/T 1.1—2009 的具体规定,以适应我国标准编写格式的要求
2	增加了规范性引用文件	执行 GB/T 1.1—2009 的具体规定,以适应我国标准编写格式的要求
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.1“目的”	删除后不影响对标准的理解,更符合我国标准编写的格式
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.2.2“双次试验”和 5.2.3“平行试验”定义	本部分不适用
3.12	增加了“发芽床”的定义	将《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.4.1 定义移入“术语和定义”,以适应我国标准编写格式的要求
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.2.7.1 g)	本部分不适用
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.2.11“附加定义”	相关定义为植物学常见定义
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.3“原则”	相关内容已在标准的其他部分体现
4.1.2 e)	增加了“生物测定中的毒性测定”的具体规定	便于标准的理解和执行
4.5 和 4.6	增加了“预处理设备”和“试剂”的规定	便于标准的操作执行
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.6.1“注”	在扦样和包衣种子测定中已有具体规定
5.3.1 和 5.3.2.1	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.6.3 和 5.6.3.1 有关林木和灌木种子部分的内容	本部分不适用
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)5.6.3.1 及 5.10 中有关“HNO ₃ ”破除种子休眠的规定	本部分不适用
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)中的 5.9 结果报告填写的规定	结果报告的填写 GB/T 2930.11 已有具体规定
—	删除了《国际种子检验规程 第5章:发芽试验》(2012年版)5.10 的内容	相关内容作为表注移至表 1 和表 2

表 B.1（续）

本部分章条编号	技术性差异	原因
—	删除了《国际种子检验规程 第 5 章：发芽试验》（2012 年版）5.10 中有关“EET”和“TTZ”的规定	离体胚测定在我国不常用，四唑测定在表 1 和表 2 未列入
表 1 和表 2	删除了《国际种子检验规程 第 5 章：发芽试验》（2012 年版）表 5A 中的部分植物种；增加了 62 个植物种的发芽方法；表注中增加了对“L”和“D”的解释	不属于本部分检测的物种范围；在我国有成熟的发芽方法；便于标准的理解和执行

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
草种子检验规程
发芽试验

GB/T 2930.4—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年11月第一版

*

书号: 155066 · 1-56592

版权专有 侵权必究



GB/T 2930.4—2017