

种子四唑测定手册

颜启传 黄亚军 宁波市种子质量检测中心 编著

HONGZI SIZUO CEDING SHOUCE



上海科学技术出版社

种子四唑测定手册

颜启传 黄亚军 编著
宁波市种子质量检测中心

上海科学技术出版社

(沪)新登字 108 号

种子四唑测定手册

颜启传 黄亚军 编著
宁波市种子质量检测中心
上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行
浙江农业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 12 字数 284,000

1992 年 5 月第 1 版 1992 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—4,000

ISBN 7-5323-2803-1/S·304

定价: 5.50 元

序 言

为了满足广大种子检验人员和科技人员的迫切需要，我们广泛收集国内外有关资料，并结合在国外进修学到的知识和技术、多年的四唑测定工作经验，以国际种子检验协会的《四唑测定手册》和美国 AOSA 四唑测定技术为基础，编写成《种子四唑测定手册》。

本手册分为上篇、下篇和附录三个部分。上篇为总论，全面和系统地介绍了种子四唑测定的先进仪器、有效和实用的标准化技术。下篇为各论，分别介绍约 600 个属、种农作物、蔬菜、林果、牧草、花卉和药材等六类种子的具体测定方法。附录部分包括有种子生活力和活力测定记录表、结果报告表、名词术语、主题索引、中文和拉丁文植物名词索引等。本手册集中了世界上最新、有效和实用的四唑测定技术，是一本技术先进、内容全面、方法实用、查阅方便的高价值的标准化参考书，可供各级种子检验人员、植物育种和生理研究人员，以及有关院校师生学习参考。

使用本手册时，最好先全面阅读上篇总论，系统了解四唑测定的理论和技术，然后再利用下篇各类种子的具体测定方法。每类种子按拉丁文字母顺序排列和编号，可按此查找每种种子的测定方法。

关于索引的使用：测定理论、仪器和技术可查阅按笔划顺序排列的主题索引；某种种子的具体测定方法可从中文或拉丁文名称索引查阅；名词概念，可从按英文字母顺序排列

的名词术语中查阅。总之，查找非常方便。

由于我们水平有限，缺点错误在所难免，望读者批评指正，以便进一步修订。

本手册的出版，得到宁波市农业局、种子公司的重视和支持，并承蒙浙江农业大学印刷厂的精心印制，谨在此表示衷心感谢。

编 著 者

1992年2月

目 录

上篇 总 论

第一章 绪言.....	(3)
一、四唑测定的目的意义	(3)
(一)种子生活力	(3)
(二)种子活力	(3)
(三)四唑测定的目的和应用	(4)
二、四唑测定发展简史	(7)
三、四唑盐的种类	(9)
(一)四氮唑理化性质	(9)
(二)碘硝基四唑	(9)
(三)新四唑	(10)
(四)蓝四氮唑	(11)
四、测定原理	(11)
五、种子生活力强弱与四唑显色的关系	(12)
六、四唑测定的特点	(13)
(一)原理可靠	(13)
(二)结果准确	(13)
(三)不受休眠限制	(13)
(四)方法简便	(13)
(五)省时快速	(14)
(六)成本低廉	(14)
七、适用种子种类	(14)
(一)官方正式使用	(14)
(二)非正式使用	(14)

八、种子基础知识对正确测定的重要性	(15)
第二章 有关种子知识	(16)
一、种子的定义和分类	(16)
(一)定义	(16)
(二)分类	(16)
二、种子的基本构造	(20)
(一)果皮和种皮	(20)
(二)胚	(21)
(三)营养贮藏组织	(23)
三、胚的位置和特征	(24)
(一)胚的着生位置	(24)
(二)胚的形状	(24)
(三)胚的特征	(25)
第三章 仪器设备和化学试剂	(34)
一、仪器设备	(34)
(一)电热恒温箱	(34)
(二)变温发芽箱	(34)
(三)真空烘箱	(34)
(四)冰箱	(35)
(五)体视显微镜	(35)
(六)台镜	(35)
(七)手持放大镜和小型放大镜	(35)
(八)四唑测定工作台	(35)
(九)四唑测定实验桌	(36)
(十)种子真空数种仪	(36)
(十一)棕色定量加液瓶	(37)
(十二)小滴瓶	(37)
(十三)培养皿	(37)
(十四)切开、穿刺和割破工具	(37)
(十五)塑料盒	(38)
(十六)其他	(38)

二、实验室布置	(38)
三、应用的化学试剂	(39)
(一)四唑染色溶液	(39)
(二)磷酸缓冲液	(40)
(三)乳酸苯酚透明液	(40)
(四)过氧化氢溶液	(40)
(五)杀菌剂和抗生素	(41)
(六)胶液硬化剂	(41)
第四章 种子来源和样品数量	(42)
一、种子来源	(42)
(一)正规测定的要求	(42)
(二)非正式测定的要求	(42)
二、试验样品的数量	(42)
(一)正规测定的数量	(42)
(二)非正式测定的数量	(43)
三、数取试验样品的方法	(43)
第五章 一般四唑测定程序	(44)
一、预措预湿	(44)
(一)目的	(44)
(二)预措	(44)
(三)预湿	(45)
二、样品准备	(46)
(一)目的	(46)
(二)样品准备方法	(46)
三、四唑染色	(49)
(一)目的	(49)
(二)染色程序	(49)
(三)染色的温度和时间	(50)
(四)暂停染色	(50)
(五)染色失调	(51)
(六)真空技术的应用	(51)

四、鉴定前处理	(52)
五、观察鉴定	(54)
(一)目的	(54)
(二)鉴定因素	(54)
(三)胚的组织特征	(55)
(四)观察鉴定	(57)
(五)几种种子的鉴定标准	(58)
六、结果计算和报告	(63)
(一)正式报告内容	(64)
(二)豆类和其他具有硬实性种类的报告内容	(64)
(三)活力水平的报告内容	(64)
(四)综合报告内容	(64)
第六章 四唑测定技术说明	(65)
一、预湿前附加处理	(65)
(一)穿刺、切开或扯去种皮方法	(65)
(二)破除硬实方法	(65)
(三)除去种子构造方法	(65)
二、预湿技术	(66)
(一)缓慢预湿	(66)
(二)快速预湿	(66)
(三)延长预湿时间的作用	(66)
三、样品准备技术	(66)
(一)减少和防止种皮粘滑方法	(67)
(二)种子切开方法简介	(67)
四、鉴定前样品处理技术	(69)
五、鉴定技术细则	(70)
(一)几个有关术语的含义	(70)
(二)适用于不同属的活组织鉴定参考细则	(70)
六、注意事项	(72)
第七章 四唑测定的影响因素	(74)
一、四唑溶液浓度和 pH 值	(74)

二、温度和时间	(75)
三、光线	(75)
四、种子原始水分	(76)
五、样品的预湿和吸胀程度	(76)
六、样品准备的正确性和适合性	(77)
七、种子的损伤	(77)
第八章 种子活力测定的应用	(78)
一、种子活力的局部解剖四唑测定	(78)
(一)设备和试剂	(79)
(二)测定方法	(79)
(三)记录	(79)
(四)适用范围	(80)
二、TTC 定量法	(81)
(一)测定原理	(81)
(二)标准曲线的配制	(82)
(三)TTCH 含量测定	(82)
(四)注意事项	(82)
(五)简化 TTC 定量法	(83)
三、糊粉层四唑测定	(83)
(一)设备和试剂	(84)
(二)测定方法	(84)
(三)田间应用	(86)
(四)结论	(86)
第九章 Vitascope 生活力速测仪	(88)
一、仪器构造	(88)
二、测定原理	(88)
三、使用技术指导	(90)
(一)四唑溶液浓度	(90)
(二)种子切开器使用方法	(91)
(三)样品夹使用方法	(91)
(四)仪器的安装和调试	(91)

四、种子测定方法步骤	(93)
五、说明	(95)
(一)仪器安全使用注意事项	(95)
(二)快速省时测定须知	(96)
(三)极干燥种子样品的特殊处理	(96)
(四)正确测定注意事项	(97)
六、保养技术	(97)
七、故障及其排除	(98)

下篇 各 论

第十章 农作物种子生活力四唑测定方法	(103)
第十一章 蔬菜种子生活力四唑测定方法	(117)
第十二章 林果种子生活力四唑测定方法	(133)
第十三章 牧草种子生活力四唑测定方法	(202)
第十四章 花卉种子生活力四唑测定方法	(229)
第十五章 药材种子生活力四唑测定方法	(330)

附录	(340)
一、种子生活力(活力)四唑测定记录表	(340)
二、种子生活力(活力)四唑测定结果报告表	(341)
三、名词术语	(342)
四、主题索引	(351)
五、中文植物名词索引	(353)
六、拉丁文植物属名索引	(365)

主要参考文献	(372)
--------------	-------

上篇 总 论



第一章 绪 言

一、四唑测定的目的意义

(一)种子生活力

种子生活力(seed viability)是指种子的潜在发芽能力或者是种胚所具有的生命力。在种子植物中,许多植物种子具有休眠特性。如新收获的水稻、小麦、大麦、菠菜、芹菜、紫云英、红松、华山松、羊茅等种子,一般发芽率很低,只有10~50%,尤其是野生性强的种子,如野生稻、杂草、花卉和药材种子,其休眠性更强,新收种子更难发芽、发芽率更低。但实际上,绝大多数不发芽的种子可能是具有生活力的。只是因为处在休眠状态而暂时不能全部发芽而已。因此,在一个种子样品中全部有生命力的种子,应包括已能发芽的种子和暂时不能发芽而具有生命力的休眠种子两个部分。

(二)种子活力

种子活力(seed vigour)是指种子在广泛的大田条件下能迅速整齐地发芽和出苗,茁壮地生长,并能长成正常植株的潜在能力。上节所讲的种子生活力是考虑种子是活的,还是死的,而不管其是强壮,还是衰弱;但活力是考察种子的强壮度。因为强壮的种子具有强大的抗逆能力,增产潜力大,产品质量好,所以,新近以来,世界各国种子科学家提议把种子活力作为种子质量的重要指标之一。在种子生活力四唑测定中,有时也要求提供有关种子活力水平的情报。因此,也需要根据种子

四唑染色的情况,判断种子活力的强弱,以便提供种子批的全面质量资料。

(三)四唑测定的目的和应用

在作物育种、种子生产、种子加工、种子收购、种子贮藏、种子调运、种子研究、种子检验和种子活力测定等工作中,为了及时、正确了解种子的潜在发芽能力,有时必须采用四唑染色方法来测定种子生活力和活力。目前主要有下列方面的应用:

1. 作物育种方面的应用 目前世界上许多国家由于种子成熟期间常会遇到高温多湿的生态条件,穗发芽或胎萌现象十分普遍,严重影响了种子、粮食的产量和质量。为此,育种工作者希望选育具有一定休眠期种子的品种。这就需要通过发芽和四唑测定来研究所选育品系和品种的种子休眠特性。其次,四唑测定还可用于查明种子劣变的原因,以便淘汰不良性状。1988年浙江农业大学徐绍英老师在大麦品种选育中,发现有一个杂交品系的种子在成熟后就发芽率很低。那么,那些不发芽种子究竟是休眠,还是已经死亡了呢?经四唑测定表明,这些种子已经死亡。追查其原因时发现,这个品系在种子成熟期间稃壳朝天张开,由于积水、高温劣变致死。由此可见,四唑测定能指导在育种中淘汰那些影响种子生活力的不良性状,同时在研究种子休眠性状,加速世代,加快育种过程中也是有用的。

2. 种子生产中的应用 种子生产过程是选择发芽整齐的优质种子用于播种,经过培育,达到获得优质种子的过程。因此播种前,特别是对具有休眠特性的种子,需用发芽和四唑测定,正确了解种子的发芽力和生活力。如在播种前,对具有生活力但未通过休眠的种子,就需采用破除休眠处理,然后播

种,或者根据测定结果,杜绝使用已通过休眠且已死亡的种子,从而确保全苗、匀苗、壮苗。在收获时,同样需要做发芽和四唑测定,以指导适时收获和防止种子劣变,确保种子质量。

3. 种子加工中的应用 在种子加工中,要求给以适合的加工条件,以使经加工的种子能保持和提高种子质量。如种子加温干燥时,热气流的温度过高和受热时间过长,就会影响种子生活力或杀死种子。但在一定的温度范围内干燥种子时,可能会增加种子的休眠期(如油菜和小粒豆类等种子)。这种情况发生时,要判断种子是热死,还是进入第二次休眠,就需用发芽或四唑测定来检查,才能确定。所以四唑测定能指导改善种子加工技术。

4. 种子收购中的应用 种子收购时,为了正确评定种子等级和收购价格,就需了解种子的发芽情况。但许多新收获种子可能存在休眠,这时,不可能或没有时间测定发芽率,只能用快速的四唑测定种子生活力来代替发芽率。如北京市种子公司为了及时检查收购种子的生活力,防止堆积热伤种子的收进,推广运用四唑测定方法,以了解收购种子和农民自留种子的生活力问题,确保收储种子的质量。

5. 种子贮藏中的应用 种子贮藏的目的,是经过贮藏,以保持和改善种子的发芽力和活力。但是在高温高湿条件下,会加速种子的衰老和死亡,或者在北方秋收冬藏,或者南方低温库存放的种子,可能导致休眠期或硬实率增加。按规定,种子入库前应测定其发芽率或生活力,以保证选择高发芽力和高活力的种子进库。出库前,也应进行同样的测定,为播前处理提供依据。1989年杭州市种子公司有40多万公斤紫云英种子,经低温库一个夏季的低温保存后,当年8月份测定发芽率只有80%左右。由于发芽率低,这批种子不能销售,工作人员

非常着急。其后出库升温解除硬实后,发芽率仍高达 95% 以上。如当时用四唑测定种子生活力,就能正确了解其种子的生活力,不需为这批种子的销售而担心。

6. 种子调运时的应用 在调种时,为了避免调种的盲目性,一般需了解种子的发芽力。但调种时间紧急,不可能有充分时间做发芽试验。按国际种子检验规程发芽技术规定,农业种子,以黄麻为最快,也需 3~5 天;最慢的阿拉伯高粱则需 7~35 天。林木种子中,最快的树脂松需 7~14 天;最慢的白蜡树属,则需 14~56 天。花卉和药材种子也有类似的情况。因此,在调种时间紧迫的情况下,采用快速的四唑测定,便可在 6~24 小时内获得结果,以便顺利完成调种任务。1988 年春节前 3 天,安徽省林业厅到浙江省林木种子冷库调运杉木种子。据浙江省林木种子冷库提供的报告,这批杉木种子的发芽率为 30%,但调种人员心里还是不踏实。后来请浙江农业大学种子教研组经用四唑测定,该批杉木种子的生活力为 29%,同原发芽率很接近,确保了调种工作的及时完成。

7. 种子检验上的应用 由于很多植物种子存在休眠,发芽时间太长,所以,国际种子检验规程把四唑测定列入第 5 章和第 6 章,用作快速估测一般情况下种子样品和特殊情况下休眠种子样品的生活力,以及用于个别样品在发芽末期仍有较高休眠的单粒休眠种子的生活力。特别作为长休眠期林木种子的生活力测定,以代替发芽率。

8. 种子活力测定的应用 目前世界上许多国家也将四唑染色方法用于种子活力测定。主要有两种应用:一种是按四唑染色的种子颜色深浅和组织特性,将种子分为强壮活力、中等活力、低活力和无活力等不同级,然后计算强活力种子的百分率。另一种是按四唑染色后,将不同颜色种子进行分组,然后