

# 水分速测仪与标准烘干法测定种子水分的比较分析

邢宝田, 宋顺华, 刘 玲, 吴 萍, 李 丽, 孟淑春

(北京市农林科学院 蔬菜研究中心/农业部华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室/  
农业部都市农业(北方)重点实验室, 北京 100097)

**摘要:**为验证水分速测仪测定种子水分结果的可靠性,选择水分含量在 4.7%~11.3%的 17 种常见的农作物种子样品,根据农作物种子检验规程 GB/3543.6-1995,分别采用标准烘干法和水分速测仪对供试种子进行水分测定。结果表明:利用 MA150 种子水分速测仪在 130℃ 温度条件下测定 17 种农作物种子水分,在一定的测试重量范围内,与标准水分间的误差在  $\pm 0.2\%$  以内,符合农作物种子检验规程规定的容许误差。

**关键词:**种子水分;农作物种子;种子水分速测仪

**中图分类号:**S237 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)03-0117-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.03.0117

我国农作物种子检验规程 GB/3543.6-1995 规定<sup>[1]</sup>,常用的种子水分测定法有烘干减重法和电子水分仪速测法,一般正式报告需采用烘箱标准法进行水分测定,而在种子收购、调运和干燥加工等过程中可以采用电子水分速测仪测定种子水分。根据作物种类和种子含水量,烘干减重法水分测定分为低恒温烘干法、高恒温烘干法和高水分预先烘干法。但前两种方法即耗时间又耗人力,而且繁琐<sup>[2-3]</sup>。

实际工作中,一些经过烘干、晾晒后的种子,要及时收购入库或包装、出售,从而难以测定种子水分,为了解决这一难题,国内外研制出各种快速水分测定仪。赛多利斯石英红外水分测定仪 MA150 是已被世界各地数以万计的用户所使用的 MA30 的升级产品,其测定结构坚固、体积小、操作简单,进一步缩短了测定水分所需的时间,确保了在实际应用中对材料检查、过程控制的高效性。为验证其测定结果的可靠性,本文选择了一些有代表性、常用的农作物种子,对应 GB/T3543.6-1995 农作物种子检验规程,对比研究了

MA150 水分测定仪与标准烘干法的测定结果。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

适用于 130~133℃ 高恒温烘干法且不需要磨碎的种子有:番茄、菠菜、黄瓜、南瓜、莴苣、芹菜、胡萝卜和芫荽等;需要磨碎的种子有西瓜、玉米、小麦和水稻等种子。适用  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  低恒温烘干法的种子葱、白菜、萝卜、茄子和辣椒等。

供试仪器有干燥箱、电子天平、电动打碎机和 MA150 水分速测仪。

### 1.2 方法

将供试种子分别混匀,放入磨口瓶中备用,根据 GB/T3543.6-1995 规程的方法进行测定,得出标准种子水分,剩余种子再根据标准水分值,用 AM150 种子水分速测仪根据国家规程的温度(130℃ 和 105℃)进行水分测定,分析其在适宜的温度条件下,测试样品水分与标准水分在  $\pm 0.2\%$  误差范围内所需要测试的种子重量范围。

## 2 结果与分析

### 2.1 MA150 水分速测仪对不需要磨碎种子水分的测定结果

MA150 温度设定为 105℃ 时,测定结果与标准水分误差较大(见表 1)。说明 MA150 不适于在低恒温 105℃ 时测定不需要磨碎种子的水分。当 MA150 水分速测仪温度设定到 130℃ 时,测试的结果与标准水分的误差均在允许范围内的试样重量:辣椒测试重量范围为 7.105~13.126 g;白菜测试重量范围为 5.453~5.250 g;茄子测试重

收稿日期:2014-09-19

基金项目:北京市科委重大资助项目(D131100000413001);“十二五”国家科技支撑计划资助项目(2012BAK26B03, 2012BAD02B04);北京市农林科学院青年科研基金资助项目(QNJJ201211);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX201202001, KJCX201101010)

第一作者简介:邢宝田(1967-),女,北京市人,助理农艺师,从事蔬菜种子检测及品种真实性鉴定研究。E-mail: xingbaotian@nervc.org。

通讯作者:孟淑春(1973-),女,硕士,副研究员,从事种质资源及种子检测工作。E-mail: mengshuchun@nervc.org。

量范围为 11.100~22.245 g;葱测试重量范围为 19.928~22.650 g;只有萝卜的测试重量范围小,为 7.794~8.084 g(见表 2)。种子测试重量不同,测试的水分也有变化。经过多次称取不同的

种子重量进行测量,得到与标准水分在允许误差范围内的测试重量范围。超出这个范围,种子水分与标准水分的误差高于 0.2% 的机率就会增大。

表 1 MA150 水分速测仪在 105℃ 条件下测定的种子水分

Table 1 Seeds moisture MA150 moisture measuring instrument tested at 105℃

作物种类 Varieties	测试重量/g Weight	平均测试时间/min Time	平均水分/% Average water content	标准水分/% Standard water content	误差/% Error
白菜 Chinese cabbage	6.178~21.217	13.1	4.3	4.8	0.5
辣椒 Pepper	7.915~20.611	13.5	4.2	4.8	0.6
萝卜 Radish	14.437~26.423	18.6	3.3	4.8	1.5
葱属 Allium	15.308~22.103	17.1	10.8	11.8	1.0
茄子 Eggplant	10.864~23.381	14.4	7.7	8.4	0.7

从表 2 中可以看出,测试 13 种农作物种子所需要的平均时间莴苣最短,为 8.8 min,葱属需要的平均时间最长,为 63.7 min。菠菜、茄子和黄瓜次之,平均需要 33 min,大大缩短了测定种子水分的时间。从用种量来看,利用国家标准测定种子水分只需要 4.000~5.000 g,而采用 MA150 水分速测仪测定种子水分,因作物种类不同需要

种子量范围也大不相同,从莴苣用量最小为 3.068 g,到茄子用量最大为 22.245 g,用种量范围也不一样,茄子用种量范围也最大 11.100~22.245 g,而萝卜的用种理范围最小 7.794~8.084 g,所以实际操作时要特别注意,在这个范围内多做几个重复,取其平均值作为结果。

表 2 MA150 水分速测仪在 130℃ 下测定不需要磨碎的种子水分

Table 2 Seeds moisture MA150 moisture measuring instrument determined not require at 130℃

作物种类 Varieties	测试重量/g Weight	平均测试时间/min Time	平均水分/% Average water content	标准水分/% Standard water content	误差/% Error
黄瓜 Cucumber	12.474~20.366	31.4	4.6	4.7	0.1
番茄 Tomato	4.659~8.092	16.9	5.3	5.4	0.1
芫荽 Corainder	13.093~16.665	28.5	5.7	5.6	0.1
南瓜 Pumpkin	12.000~20.084	28.2	5.6	5.7	0.1
芹菜 Celery	4.683~6.747 8.264~10.664	13.4 20.7	6.1 6.2	6.2	0.1 0
菠菜 Spinach	10.502~16.763	33.9	6.9	6.8	0.1
莴苣 Lettuce	3.068~6.510	8.8	6.7	6.9	0.2
胡萝卜 Carrot	7.449~14.299	21.3	7.7	7.7	0
萝卜 Radish	7.794~8.084	19.6	6.9	6.8	0.1
葱属 Allium	19.928~22.650	63.7	11.3	11.3	0
茄子 Eggplant	11.100~22.245	33.1	8.5	8.4	0.1
白菜 Chinese cabbage	5.453~15.250	19.9	4.9	4.8	0.1
辣椒 Pepper	7.105~13.126	18.3	6.4	6.4	0

2.2 MA150 水分速测仪对高恒温需磨碎种子水分的测定结果

从表 3 结果可以看出,需要磨碎的种子水分

需要用种量比较多,最多为 30.150 g,范围也比较宽。时间上也相对长一些,这可能与淀粉含量高束缚水不容易从细胞中脱离有关<sup>[4]</sup>。

表 3 MA150 水分速测仪在 130℃ 下  
测定需要磨碎的种子水分

Table 3 Seeds moisture MA150 moisture  
measuring instrument determined need at 130℃

作物 种类 Varieties	测试重量/g Weight	平均测 试时间 /min Time	平均水 分/% Average water content	标准水 分/% Standard water content	误差 /% Error
西瓜 Watermelon	8.135~17.654	18.3	5.8	5.8	0
小麦 Wheat	22.055~30.150	54.1	10.5	10.5	0
玉米 Corn	16.046~33.542	46.72	7.6	7.7	0.1
水稻 Rice	18.159~23.721	54.7	13.2	13.1	0.1

3 结论与讨论

通过对 17 种农作物种子采用 GB/T3543-1995. 6《农作物种子检验规程》恒温烘干法和 MA150 水分速测仪两种方法测定结果的比较分析得出,利用 MA150 水分速测仪采用温度为 130℃ 条件下测定其种子水分,在适合的试样重量范围内是可行的,结果是稳定可靠的。

种子水分由游离水和束缚水组成,游离水又称自由水,存在于种子表面和细胞间隙内,具有一般水的特性,100℃ 沸点,0℃ 结冰,易受外界环境条件的影响,容易蒸发。束缚水又称结合水,与种子内的亲水胶体如淀粉、蛋白质等物质中的化学

基团牢固结合,水分子与这些胶体物质中的化学基团,如羧基、氨基与肽基等以氢键或氧桥等相连接。不能在细胞间隙中自由流动,不易受外界环境条件影响。种子烘干时,开始水分蒸发较快,这是由于自由水蒸发容易,随着烘干的进程,蒸发速度逐渐缓慢,这是由于束缚水被种子内胶体牢固结合,散失缓慢,只有通过适当提高温度或延长烘干时间才能把这种水分蒸发出来。MA150 水分速测仪是一款配有微电脑的电容式水分仪,本身备有天平、自动称重和温度自动补偿,直接显示水分百分率,当试样重量在较长时间内没有变化时,测定程序结束,系统自动停止工作。这说明了采用 MA150 在 105℃ 温度条件下,测定水分结果与标准水分产生误差大的原因<sup>[5]</sup>。

种子水分速测仪虽然具有快速,简便等优点,但由于没有国家标准,因此只能用于种子收购、加工、包装、贮藏等环节,不适用于开具种子检验报告。

参考文献:

[1] 农作物种子检验规程[S]. BG/T3545. 6-1995.  
[2] 李亿凡,汪海敏,陈艳霜. 快速水分检测仪对不同水分含量稻谷测定结果的研究[J]. 粮油仓储科技通讯,2009(4): 52-54.  
[3] 李明,杨海伯,吴桂萍,等. 用电容式谷物水分测量仪测量不同类型玉米种子水分试验[J]. 种子科技,2009(8):28-29.  
[4] 颜启传. 国外种子水分测定仪的发展动向[J]. 种子世界, 1985(11):33-35.  
[5] 马绍利,黄惠芳,俞斌. 农作物种子水分测定方法探讨[J]. 上海蔬菜,2005(3):50.

Comparative Analysis on Seed Moisture Between Standard  
Drying Method and Seed Moisture Measurement

XING Bao-tian, SONG Shun-hua ,LIU Ling, WU Ping, LI Li, MENG Shu-chun

(Beijing Vegetable Research Center, Beijing Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops (North China), P. R. China, Key Laboratory of Urban Agriculture (North), Ministry of Agriculture, P. R. China, Beijing 100097)

**Abstract:** In order to verify the reliability of seed moisture measurement, taking 17 kinds of common crop seed which moisture content ranged from 4.7% to 11.3% as test materials, on the basis of the inspection of agricultural seeds GB/3543. 6-1995, seed moisture content were determined by standard drying method and moisture measurement. The results showed that 17 kinds of crop seeds could determined by AM150 seed moisture measurement at 130℃, within a certain range of weight, and the error compared with standard moisture was within ± 0.2%, it fit the admissible error rules for seed testing.

**Keywords:** seed moisture; crop seeds; seed moisture measurement