

PM-8188New 谷物水分仪烘干稻谷适宜测定时间探讨

梁尹明 章祖民* 张伟金 陈银根 孙永飞

(新昌县农业局, 浙江 新昌 312500; * 通讯作者: 506846090@qq.com)

摘要: 抽取 5 只样品稻谷, 在 80℃ 烘干箱中烘 1.5 h。在烘干结束后 0.5 h、1.5 h、3.5 h、6.5 h、10.5 h、22.5 h、34.5 h 应用 PM-8188New 谷物水分测量仪分别称重、测含水量获得相关数据。结果表明, 在烘干后马上就测水分, 比放置一定时间后再测, 得出的含水量偏低, 折算标准水分得到的产量偏高。从本试验结果看, 水稻尤其是超级稻的验收测产以烘干结束后 22.5 h 再测含水量为宜, 可作为相关产量验收办法的补充。

关键词: 稻谷; PM-8188New 谷物水分测量仪; 测定时间

中图分类号: S511.037 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-8082(2018)06-0050-04

笔者已有的研究^[1]表明, 应用 PM-8188New 谷物水分测量仪进行水稻鲜湿谷直测, 会使折干率及标准水分产量明显偏高, 因此建议还是应严格执行《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》^[2]。但该办法只要求: 取去杂的稻谷 1.0 kg, 烘干到含水量 20.0% 以下, 用谷物水分速测仪测定含水量, 重复 10 次取平均值。《浙江省水稻产量验收办法》也只规定: 从去杂湿谷中随机取样 2.5 kg, 经翻晒或烘干使稻谷含水量为 17.0% 以下, 待进一步去除空秕粒、杂质后称重, 用经定标的电容式种子水分测定仪测定其含水量, 测定 3 次求其平均值^[3]。这两个办法均未对稻谷烘干结束后多长时间再进行含水量测定进行规范。一般来说, 作为粮用而刚刚烘干的稻谷, 谷粒内外水分是不一致的, 表现外干内潮, 而现在较普遍应用的 PM-8188New 水分仪其测定原理是高频电容式, 因此, 如果没有足够的时间让谷粒内外水分渗透均匀, 测得的数值将难以代表真实情况。为此, 笔者对此进行了初步的研究, 现将结果报道如下, 以抛砖引玉。

1 材料与方法

试验于 2016 年 11 月, 选择 3 个籼粳杂交水稻组合, 共取 5 个样品稻谷, 分别为甬优 12 2 个, 甬优 15 1 个, 甬优 17 2 个(用样 1、样 2、样 3、样 4、样 5 表示)。样谷统一放入预热至 80℃ 并保持 80℃ 恒温的烘干箱中烘 1.5 h, 后取出去秕去杂, 于烘干结束后 0.5 h、1.5 h、3.5 h、6.5 h、10.5 h、22.5 h、34.5 h 分别称重, 并同时用日本凯特株式会社生产的 PM-8188New 谷物水分测量仪测定样谷含水量。

稻谷折算 14.5% 标准水分产量的方法为: 产量 = 被

测含水量的样品谷质量 $\times [(1 - \text{测得的含水量}) \div (1 - 14.5\%)]$ 。

采用 SAS 数据分析软件进行统计, Duncan 新复极差法多重比较, 相关分析时含水量测定时间依次用 1、2、3、4、5、6 代入, 34.5 h 后测定的数据不参与相关分析。

2 结果与分析

2.1 水分含量测定结果及比较

从表 1 可见, 烘干后 0.5 h 测定, 含水量均偏低, 之后随着测定时间的推迟而提高, 到烘干后 22.5 h 测定达到高值。以 1~6 次测定与其各测得的含水量进行相关分析, 样 1 至样 5 的相关系数 r 分别为 0.9939**、0.9808**、0.9812**、0.9957**、0.9864**, 均达极显著水平。以 5 个样品分次测得的含水量的平均值相比较, 除 22.5 h 与 34.5 h 测定值的差异未达显著水平外, 其余各次差异均达极显著水平。可认为烘干后 22.5 h 谷粒内部水分已渗透均匀, 测得的含水量能代表真实情况; 而此前的 5 次均在一定程度上偏离事实。

2.2 折成标准水分含量的产量比较

笔者将稻谷折算成 14.5% 标准水分产量, 进行了进一步比较。结果(表 2)表明, 各样品均以烘后 0.5 h 测定时为最高, 之后随时间的推迟而降低, 到烘干后 22.5 h 测定时已进入低谷。以 1~6 次测定与折算得出的标准水分产量进行相关分析, 5 个样品的 r 值分别为 -0.9934**、-0.9815**、-0.9806**、-0.9944**、-0.9831**, 均达极显著水平。

收稿日期: 2018-07-16

表 1 稻谷烘后不同时间 PM-8188New 谷物水分测量仪含水量测定比较

样品	测定时间	实测含水量(%)						差异显著性	
		1	2	3	4	5	平均数	0.05	0.01
样 1	0.5	11.7	11.6	11.7	11.8	11.8	11.72	f	F
	1.5	12.1	11.8	12.0	11.9	12.0	11.96	e	E
	3.5	12.4	12.3	12.1	12.1	12.2	12.22	d	D
	6.5	12.5	12.4	12.4	12.3	12.2	12.36	cd	CD
	10.5	12.7	12.5	12.4	12.4	12.5	12.50	bc	BC
	22.5	12.8	12.5	12.7	12.8	12.9	12.74	a	A
	34.5	12.8	12.6	12.6	12.6	12.5	12.62	ab	AB
样 2	0.5	13.2	12.7	12.8	12.8	13.0	12.90	e	D
	1.5	13.5	13.4	13.6	13.2	13.4	13.42	d	C
	3.5	13.9	13.5	13.6	13.7	13.7	13.68	c	B
	6.5	14.0	13.6	13.7	13.7	13.8	13.76	c	B
	10.5	14.4	14.1	14.1	14.0	14.2	14.16	b	A
	22.5	14.3	14.3	14.4	14.5	14.3	14.36	a	A
	34.5	14.4	14.4	14.3	14.3	14.4	14.36	a	A
样 3	0.5	12.4	12.3	12.4	12.2	12.1	12.28	e	D
	1.5	12.6	12.8	12.7	12.7	12.7	12.70	d	C
	3.5	13.2	12.7	12.9	13.0	13.1	12.98	c	C
	6.5	13.6	13.5	13.6	13.3	12.9	13.38	b	B
	10.5	13.6	13.3	13.4	13.3	13.3	13.38	b	B
	22.5	14.0	13.8	13.5	13.7	13.8	13.76	a	A
	34.5	13.9	13.5	13.8	13.6	14.0	13.76	a	A
样 4	0.5	10.9	10.8	10.8	10.9	11.0	10.88	d	E
	1.5	11.3	11.2	10.9	11.1	11.3	11.16	c	D
	3.5	11.5	11.3	11.4	11.3	11.2	11.34	b	CD
	6.5	11.6	11.5	11.3	11.5	11.6	11.50	b	BC
	10.5	11.8	11.6	11.7	11.9	11.5	11.70	a	AB
	22.5	11.9	11.8	12.0	11.7	11.9	11.86	a	A
	34.5	11.9	11.7	11.9	11.8	11.9	11.84	a	A
样 5	0.5	9.0	9.1	9.1	9.1	9.1	9.08	e	E
	1.5	9.4	9.1	9.2	9.2	9.2	9.22	d	DE
	3.5	9.6	9.3	9.4	9.3	9.3	9.38	c	CD
	6.5	9.7	9.4	9.4	9.3	9.4	9.44	c	BC
	10.5	9.6	9.4	9.5	9.5	9.5	9.50	bc	ABC
	22.5	9.8	9.6	9.6	9.7	9.6	9.66	a	A
	34.5	9.8	9.6	9.6	9.6	9.5	9.62	ab	AB
平均值	0.5	11.44	11.30	11.36	11.36	11.40	11.37	f	F
	1.5	11.78	11.66	11.68	11.62	11.72	11.69	e	E
	3.5	12.12	11.82	11.88	11.88	11.90	11.92	d	D
	6.5	12.28	12.08	12.08	12.02	11.98	12.09	c	C
	10.5	12.42	12.18	12.22	12.22	12.20	12.25	b	B
	22.5	12.56	12.40	12.44	12.48	12.50	12.48	a	A
	34.5	12.56	12.36	12.44	12.38	12.46	12.44	a	A

均呈极显著负相关。以 5 个样品分次测定获得的标准水分产量的平均值相比较,除最后 2 次标准水分产量差异未达显著水平外,其余各次差异均达显著甚至极显著水平。说明烘干后 22.5 h 测定含水量得出的标准水分产量可代表真实产量;而此前进行的测定将使标准产量偏高。

虽然各样谷的实称质量均随着测定时间的推迟而

不断增加(见表 2),相关系数 r 分别为 0.9311**、0.8783*、0.8938*、0.9774**、0.9962**,达极显著或显著正相关,说明有从环境中吸湿的事实,但吸湿量很少,5 样品平均,烘干后 22.5 h 比 0.5 h 仅吸湿增重 0.07%,34.5 h 的也仅增 0.08%。且实称质量与折算得到的标准水分产量之间呈显著甚至极显著的负相关,各样品的 r 值分别为 -0.9281**、-0.9238**、-0.8842*、-0.9621**、-

表 2 稻谷烘后不同时间测定含水量折成标准水分产量的比较

样品	测定 时间	实称质量 (g)	折 14.5%标准水分质量(g)						差异显著性	
			1	2	3	4	5	平均数	0.05	0.01
样 1	0.5	184.54	190.58	190.80	190.58	190.37	190.37	190.54	a	A
	1.5	184.56	189.74	190.39	189.96	190.17	189.96	190.04	b	B
	3.5	184.59	189.12	189.34	189.77	189.77	189.56	189.51	c	C
	6.5	184.58	188.90	189.11	189.11	189.33	189.55	189.20	cd	CD
	10.5	184.61	188.50	188.93	189.14	189.14	188.93	188.93	de	DE
	22.5	184.67	188.34	188.99	188.56	188.34	188.13	188.47	f	E
	34.5	184.68	188.35	188.78	188.78	188.78	189.00	188.74	ef	DE
样 2	0.5	180.16	182.90	183.95	183.74	183.74	183.32	183.53	a	A
	1.5	180.18	182.29	182.50	182.08	182.92	182.50	182.46	b	B
	3.5	180.19	181.45	182.30	182.09	181.88	181.88	181.92	c	C
	6.5	180.18	181.23	182.08	181.87	181.87	181.66	181.74	c	C
	10.5	180.19	180.40	181.03	181.03	181.24	180.82	180.91	d	D
	22.5	180.21	180.63	180.63	180.42	180.21	180.63	180.51	d	D
	34.5	180.21	180.42	180.42	180.63	180.63	180.42	180.51	d	D
样 3	0.5	192.32	197.04	197.27	197.04	197.49	197.72	197.31	a	A
	1.5	192.35	196.62	196.17	196.40	196.40	196.40	196.40	b	B
	3.5	192.38	195.31	196.43	195.98	195.76	195.53	195.80	c	B
	6.5	192.36	194.38	194.61	194.38	195.06	195.96	194.88	d	C
	10.5	192.38	194.41	195.08	194.86	195.08	195.08	194.90	d	C
	22.5	192.40	193.53	193.98	194.65	194.20	193.98	194.07	e	D
	34.5	192.39	193.74	194.64	193.97	194.42	193.52	194.06	e	D
样 4	0.5	183.94	191.68	191.90	191.90	191.68	191.47	191.73	a	A
	1.5	183.97	190.86	191.07	191.72	191.29	190.86	191.16	b	B
	3.5	183.99	190.45	190.88	190.66	190.88	191.09	190.79	c	BC
	6.5	184.01	190.25	190.47	190.90	190.47	190.25	190.47	c	CD
	10.5	184.08	189.89	190.32	190.11	189.68	190.54	190.11	d	DE
	22.5	184.11	189.71	189.92	189.49	190.14	189.71	189.79	d	E
	34.5	184.12	189.72	190.15	189.72	189.93	189.72	189.85	d	E
样 5	0.5	168.83	179.69	179.49	179.49	179.49	179.49	179.53	a	A
	1.5	168.87	178.94	179.54	179.34	179.34	179.34	179.30	ab	AB
	3.5	168.93	178.61	179.20	179.01	179.20	179.20	179.05	bc	BC
	6.5	168.96	178.45	179.04	179.04	179.24	179.04	178.96	c	BCD
	10.5	169.00	178.69	179.08	178.88	178.88	178.88	178.88	cd	CD
	22.5	169.06	178.35	178.75	178.75	178.55	178.75	178.63	d	D
	34.5	169.10	178.40	178.79	178.79	178.79	178.99	178.75	cd	CD
平均值	0.5	181.96	188.38	188.68	188.55	188.56	188.47	188.53	a	A
	1.5	181.99	187.69	187.93	187.90	188.02	187.81	187.87	b	B
	3.5	182.02	186.99	187.63	187.50	187.50	187.45	187.41	c	C
	6.5	182.02	186.64	187.06	187.06	187.19	187.29	187.05	d	D
	10.5	182.05	186.38	186.89	186.80	186.81	186.85	186.75	e	D
	22.5	182.09	186.11	186.45	186.37	186.29	186.24	186.29	f	E
	34.5	182.10	186.13	186.56	186.38	186.51	186.33	186.38	f	E

0.9900^{**}。说明各样品含水量测定值随时间推迟而提高,并非主要从外界吸湿所致,而是从谷粒内部渗出。这佐证了水稻烘干后谷粒内外水分不匀,内潮外燥,需要一定时间才能渗透均匀的事实。

3 结论

试验研究表明,水稻测产验收中稻谷烘干结束后

马上应用 PM-8188New 谷物水分测量仪,会使测得的含水量偏低及折算得到的标准水分产量偏高。在本试验条件下,烘后 0.5 h 测定比烘后 22.5 h 测定含水量要低 0.58~1.48 个百分点,平均低 1.10 个百分点;14.5% 标准水分产量要高 0.51%~1.68%,平均高 1.20%。因此,水稻尤其是超级稻的测产验收中为求准确无误,还是应在烘干结束后 22.5 h 再测 (下转第 55 页)

表 7 稻谷色泽、气味对比数据

	样 1	样 2	样 3	样 4	样 5	样 6	样 7	样 8	样 9	样 10	标准要求
烘前	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
烘后	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	

稻谷低温保质烘干,能够有效降水,确保稻谷达到粮库安全储藏条件,烘后稻谷品质、口感无显著性差异,可保证入仓稻谷的原有品质。

参考文献

[1] 成军虎,周志强,郭帅超,等. 粮食干燥品质变化及评价方法研究

进展[J]. 粮食加工,2011,36(2):47-50.
[2] 郑伟芳. 烘干机干燥谷物爆腰的机理分析 [J]. 南方农机,2011 (3):30-31.
[3] 李素梅. 日本稻谷低温烘干系统简介 [J]. 粮油食品科技,2001 (6):4-5.

Practice and Discussion on the Application of Corn Hot-air Dryer in Drying Rice

CHEN Baihui
(Tieling Grain Science Research Institute, Tieling, Liaoning 112000, China; Author: tltlks@163.com)

Abstract: In order to explore the drying technology of rice grain, a text was conducted with 3 500 t newly acquired *japonica* rice, using corn hot-air dryer, and measured indicators of the water content, fatty acid value, color, odor, taste score before and after drying, as well as the correlations. The results showed that corn hot-air dryer could effectively reduce the water content of rice; there is no significant difference on the fatty acid value before and after drying, T test P value remains 0.706; taste score T test P value remains 0.788; color, odour and other detection indexes were normal after drying. From all aspects of indicators, using corn hot-air dryer to dry rice, could ensure that the rice grain reaches the safe storage standard, and guarantee the original quality of rice grain.

Key words: rice; drying; corn hot-air dryer

(上接第 52 页)

含水量为宜;太阳下曝晒干燥的也应该如此。本试验结果可作为相关产量验收办法的补充^[4]。鲜湿谷直测,折干率及标准水分产量偏高的原因,可能也是谷粒内外水分不均衡,外燥内潮所致。

本试验中含水量测定时间的确定,主要考虑谷粒内外水分渗透有前快后慢以及有利于安排在白天进行测定的情况,因此时间间隔长短不一。相关分析时为突出显示变量间有密切关系,因此未直接应用烘后实际测定时间,而是依次以 1、2、3、4、5、6 代替。

参考文献

[1] 梁尹明,周晓勇,何广才,等. 谷物水分仪直测水稻干湿谷试验比较[J]. 中国稻米,2017,23(6):73-75.
[2] 农业部办公厅. 农业部办公厅关于印发《全国粮食高产创建测产验收办法(试行)》的通知[J]. 中华人民共和国农业部公报,2008 (6):37-40.
[3] 浙江省农业厅. 关于印发《浙江省水稻产量验收办法》的通知(浙农科发[2008]14 号文件)[z].2008-07-07.
[4] 吕高强. 水稻实割产量验收工作的规范化建议 [J]. 中国稻米, 2013,19(6):21-22.

Discussing of Suitable Measuring Time on Dry Paddy by Grain Moisture Measuring Apparatus

LIANG Yinming, ZHANG Zumin*, ZHANG Weijin, CHEN Yingen, SUN Yongfei
(Xinchang County Agricultural Bureau, Xinchang, Zhejiang 312500, China; *Corresponding author: 506846090@qq.com)

Abstracts: Five rice samples were selected and baked in a drying box oven at 80℃ for 0.5 h, 1.5 h, 3.5 h, 6.5 h, 10.5 h, 22.5 h and 34.5 h after drying, obtain the data by weighing and measuring moisture content respectively. The results indicated that the moisture content measured immediately after drying is lower than measured after a certain period of time,and converted to the standard water yield is too high through PM-8188New Capacity Grain Moisture Measuring Apparatus. From the test results, it is advisable to measure the moisture content 22.5 h after the drying.

Key words: rice; PM-8188New capacity grain moisture measuring apparatus; measurement time