

不同类型玉米品种成熟期籽粒含水量及抗倒性研究

白雪冰¹ 李敏杰² 赵鹏斌³

(¹河北省成安县农业农村局,成安 056700; ²河北聚弘农业科技有限公司,成安 056700; ³河北农业大学,保定 071000)

摘要:玉米成熟期籽粒含水量和倒伏率直接影响玉米机械化收获的效率。为发掘适合机械化收获的玉米品种,本研究以29个玉米杂交种为试验材料,利用便携式探针水分测定仪对玉米收获期籽粒含水量进行数据测定与校正分析,并对田间倒伏情况进行调查。研究表明:先玉335类品种平均含水量最高(22.44%),郑单958类品种成熟期平均含水量最低(21.49%);从倒伏率上看,郑单958类品种平均倒伏率最低(4.77%),热带品种平均倒伏率最高(26.14%)。综合成熟期含水量(18%~25%)和倒伏率(≤3%),适宜机械化收获的品种是NH1504、ND678、中单831、G031、LD7143。

关键词:玉米;品种;籽粒含水量;抗倒性

Research on Moisture Content and Lodging Resistance of Different Types of Maize Varieties During Maturity

BAI Xuebing¹, LI Minjie², ZHAO Pengbin³

(¹Cheng'an County Agriculture and Rural Bureau, Cheng'an 056700, Hebei; ²Hebei Juhong Agricultural Technology Co., Ltd., Cheng'an 056700, Hebei; ³Hebei Agricultural University, Baoding 071000, Hebei)

玉米是我国重要的粮食作物之一,其产量的高低直接影响着农民的经济收入水平^[1]。成熟期籽粒含水量和植株倒伏率的高低是影响玉米机械化收获的重要因素。李川等^[2]研究表明对于成熟期含水量较高的玉米品种,成熟期收获时不宜采用机械化收获籽粒的方式,否则会导致玉米籽粒破碎。选择生育后期籽粒脱水速率快、含水量较低的玉米品种可以降低收获时籽粒的含水量,这对于推动玉米的机械化收获具有重要的意义^[3]。李林峰^[4]研究表明适宜机械化收获籽粒的玉米品种成熟期籽粒含水量应降低到30%以下,最好在18%~25%之间。但目前机械化水平低,技术不成熟,发展受限。品种的机收特性影响玉米机械化收获进程^[5-6]。育种家正在努力探讨并不断进行相关试验研究,通过科学的育种手段来选育出籽粒成熟期含水量低且后期脱水速率快的玉米新品种。

本研究以不同类型29个玉米品种为试验材料,利用便携式探针水分测定仪测定玉米成熟期含水量并进行标准曲线校正,旨在筛选适宜机械化收获的玉米品种,探讨快速测定玉米籽粒含水量的方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料 本研究从国内征集不同类型的29个玉米杂交种作为试验材料,包含2份热带品种,5份先玉335类品种,10份郑单958类品种,12份中间型品种。

1.2 田间试验设计 采用完全随机区组设计进行试验,设3次重复,5行区,行长5m,株距22.5cm,行距60cm,田间管理等同于大田。

1.3 主要测定方法及数据统计分析 当玉米进入成熟期即果穗中下部籽粒乳线消失和胚位下方尖冠处出现黑粉层时开始取样^[7]。于8:00以后,每

个品种取3个整齐一致的果穗,剥开苞叶,测量穗中部3个位置,将水分测定仪的探针插入籽粒间隙,并设3次重复,记录籽粒含水量,取其平均值。利用Microsoft Excel 2003软件对所测量的数据进行整理,并用SPSS 20.0软件进行描述统计分析及方差分析。数据矫正依据国家玉米改良中心河北分中心研究的标准曲线(图1), $y=0.6831x+6.3489$, x 为仪器法测量的含水量,也为矫正后得到的含水量。

1.4 适宜机械化收获玉米标准 根据李林峰^[4]提出的适宜机械化收获籽粒的玉米品种成熟期籽粒含水量最好在18%~25%之间;依据国家级玉米品种审定标准,玉米品种倒伏率 $\leq 3.0\%$ ^[8]。

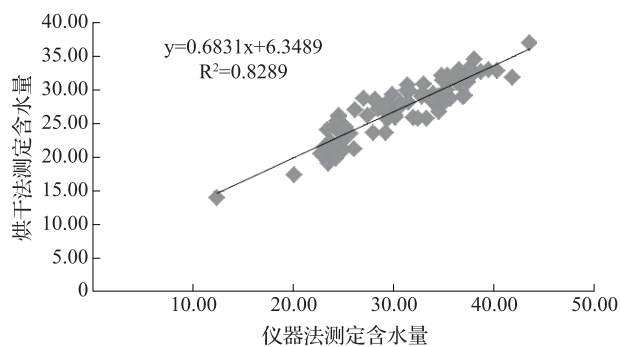


图1 不同方法测定玉米成熟期籽粒含水量的曲线(娄红耀)

2 结果与分析

2.1 玉米杂交种成熟期籽粒含水量分析 通过对不同类型玉米杂交种成熟期籽粒含水量矫正数据分析(表1),玉米成熟期籽粒含水量平均是21.72% ;

表1 不同类型玉米杂交种成熟期籽粒含水量矫正数据分析

品种类型	编号	材料名称	含水量(%)	平均含水量(%)	倒伏率(%)	平均倒伏率(%)			
热带品种	1	YR187	20.65	22.63	31.05	26.14			
	2	YR66	24.61		21.23				
先玉335类品种	3	先玉335	21.35	22.44	15.15	11.56			
	4	NHY1503	24.89		9.64				
	5	奥玉436	25.69		17.56				
	6	辽705	23.69		14.98				
	7	陕单636	16.60		0.49				
郑单958类品种	8	农单487	21.24	21.49	7.77	4.77			
	9	郑单958	21.94		9.58				
	10	DF688	18.59		6.85				
	11	ND678	24.56		1.45				
	12	吉试4503	21.41		3.42				
	13	冀玉128	23.96		4.57				
	14	农单454	19.95		2.45				
	15	陕单619	22.90		5.87				
	16	豫单9958	17.97		4.25				
	17	中单831	22.37		1.45				
	中间型品种	18	SAU1510		30.22		21.47	11.23	9.71
		19	51417		20.79			17.96	
20		DH002	19.58	11.68					
21		G031	22.49	1.43					
22		LD7143	20.42	1.47					
23		LD7144	23.42	12.65					
24		MC716	19.75	9.75					
25		MC865	22.67	8.44					
26		NHY1504	23.59	1.45					
27		奥玉409	19.47	13.14					
28		雷奥1503	20.08	12.66					
29		良玉777	15.11	14.63					

热带品种(22.63%) > 先玉 335 类品种(22.44%) > 郑单 958 类品种(21.49%) > 中间型品种(21.47%); 其中良玉 777 籽粒含水量最少(15.11%), SAU1510 籽粒含水量最大(30.22%); 主推品种郑单 958 籽粒含水量是 21.94%、先玉 335 籽粒含水量是 21.35%, 二者均低于 25%。

表 2 仪器测定法和矫正数据的对比分析

方法	含水量	变异范围	变异系数	峰度	偏度	<i>t</i>	<i>r</i>
仪器法	33.70 ± 0.45	27.59~38.73	20.13	-0.29	-0.31	-19.42	0.9122
矫正数据	21.72 ± 0.75	15.11~30.22	16.25	-0.17	-0.62		

含水量为平均值 ± 标准误

2.3 玉米杂交种成熟期倒伏分析 根据表 1 可以看出 4 种品种类型平均倒伏率从小到大依次为: 郑单 958 类品种(4.77%) < 中间型品种(9.71%) < 先玉 335 类品种(11.56%) < 热带品种(26.14%)。郑单 958 类品种平均倒伏率 4.77%, 低于郑单 958 的倒伏率(9.58%); 先玉 335 类品种平均倒伏率 11.56%, 低于先玉 335 倒伏率(15.15%)。因此, 从抗倒伏方面分析, 郑单 958 类品种是最适宜机收的品种。

3 讨论与结论

3.1 玉米水分测定方法的比较 目前测定粮食水分含量的方法有加热干燥法、蒸馏法、电测法、微波法、核磁共振法以及近红外分光吸收法等。对于商品粮食玉米的水分测定, 现行的国家标准有适用于所有商品粮食水分测定的 GB/T 5497—1985《粮食、油料水分测定》, 包括 105℃恒重法和 130 ± 2℃定时(40min)定温快速法; 另外还有 GB/T 10362—1989《玉米水分测定方法》, 即 130~133℃定时(粉碎样 4h, 整粒样 38h)定温法, 该法等效于 ISO 6540—1980《玉米(玉米粉和玉米粒)水分测定方法》, 并规定了粉碎玉米、整粒玉米水分测定的方法和所用仪器设备。然而实际测定玉米水分过程中同时用以上 3 种方法对同一粉碎试样进行测定, 测定结果存在显著性差异, 可能是干燥时间不同导致水分蒸发情况存在差异的缘故^[9-10]。本研究采用便携式探针水分测定仪测定玉米籽粒含水量, 不仅携带方便、操作简单, 而且水分测试范围大, 速度快, 整个测试过程只需几秒钟。可实现实验室、田间的水分监控, 即使设备在 -20℃工作也不会对测试结果产生

通过表 2 数据可以看出, 用便携式水分测试仪测定的结果的平均值明显要高于以传统烘干法作为矫正数据测定的结果, 且用仪器测定的数值结果区域跨度较大, 变异系数也大, 数值分布比较离散。峰度和偏度的绝对值都小于 1, 符合正态分布的特点, 并且相关系数高达 0.9122, 说明存在明显的正相关。

影响。

3.2 遇到的问题 试验结果表明, 仪器测定法与烘干法测定相比存在一定的误差, 分析原因: 首先, 试验过程中的品种取样和测量及重复均为单独完成, 使得样品不能保证完全在第一时间迅速完成数据测定; 第二, 仪器测定籽粒含水量, 忽略了穗轴对籽粒含水量的影响。但研究结果表明, 当籽粒含水量在 20%~60% 之间时, 穗轴对籽粒含水量的影响相对偏大; 而在籽粒含水量 >60% 或者 <20% 时, 穗轴对籽粒含水量的影响较小; 通过对籽粒 + 穗轴含水量和籽粒含水量进行比较发现, 利用烘干法进行含水量测定时, 穗轴对籽粒含水量的影响不大^[11]。虽然便携式水分测定仪方便快捷, 易于操作, 但其操作规范没有严格的标准, 探针深浅及插入部位的不同使数据存在差异, 即使设定 3 次重复试验, 仍有一定幅度的数据波动。

3.3 结论 通过对不同类型的 29 个玉米品种成熟期籽粒含水量和田间倒伏率进行研究发现: 先玉 335 类品种平均含水量最高(22.44%), 郑单 958 类品种成熟期平均含水量最低(21.49%); 除良玉 777、陕单 636、豫单 9958、奥玉 436、SAU1510 外, 其他品种含水量均在 18%~25% 之间; 从倒伏率上看, 郑单 958 类品种平均倒伏率最低(4.77%), 热带品种平均倒伏率最高(26.14%); 除陕单 636、ND678、农单 454、中单 831、G031、LD7143、NH1504 外, 其他品种倒伏率均大于 3%。综合玉米成熟期籽粒含水量和倒伏率, 适宜机械化收获的品种是 NH1504、ND678、中单 831、G031、LD7143。

(下转第 86 页)

2022年7个试验点生产试验去苞叶鲜果穗产量结果汇总于表6。大玉糯11号去苞叶鲜果穗综合每 hm^2 平均产量13531.5kg,大玉糯12号去苞叶鲜果穗综合平均产量14028.0kg,对照石糯2号去苞

叶鲜果穗综合平均产量11325.0kg。大玉糯11号较对照石糯2号增产19.5%,增产点次率100%;大玉糯12号较对照石糯2号增产23.9%,增产点次率100%。

表6 2022年生产试验鲜果穗产量性状综合比较

品种	鲜果穗综合平均产量(kg/hm^2)	较CK \pm (%)	较CK增产		位次
			点数	占比(%)	
大玉糯11号	13531.5	19.5	7	100	2
大玉糯12号	14028.0	23.9	7	100	1
石糯2号(CK)	11325.0	/	/	/	3

3 讨论

在鲜食玉米新品种的选育过程中,要优先选择品质优、综合抗病抗逆性强、高产稳产、适应性广、经济利用价值高的绿色鲜食玉米新品种。

本试验中大玉糯11号2年区域试验去苞叶鲜果穗综合平均产量14503.5 kg/hm^2 ,较对照石糯2号增产18.2%,增产点次率100%,高稳系数分别为92.90%、92.85%,外观品质及蒸煮品质等级与对照石糯2号一致,均为2级,植物学特征特性和鲜果穗性状表现稳定,主要病害自然发病均非高感,每个生长周期的平均倒伏倒折率之和均小于10.0%;大玉糯12号去苞叶鲜果穗综合平均产量14982.0 kg/hm^2 ,较对照石糯2号增产22.1%,增产点次率100%,高稳系数分别为91.91%、97.76%,外观品质及蒸煮品质等级为1级,植物学特征特性和鲜果穗性状表现稳定,主要病害自然发病均非高感,每个生长周期的平

均倒伏倒折率之和均小于10.0%。试验结果说明大玉糯11号、大玉糯12号在云南省海拔912~2120m具有代表性的参试点高产稳产性比对照好,品质上大玉糯12号优于对照,大玉糯11号与对照持平。2022年生产试验大玉糯11号较对照石糯2号增产19.5%,大玉糯12号较对照石糯2号增产23.9%。综合2021-2022年区域试验及2022年生产试验结果,分析得出大玉糯11号、大玉糯12号适宜在云南省海拔912~2120m的鲜食玉米产区或生态类似地区种植。

参考文献

- [1] 杨海丽,陈怀军,李国庆,杨曙辉,严绍萍,杨帜辉. 云南省鲜食糯玉米品种区域试验大理试验点结果分析. 农业科技通讯,2021(6): 116-120
- [2] 温振民,张永科. 用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨. 作物学报,1994(4): 508-512

(收稿日期: 2023-07-13)

(上接第82页)

参考文献

- [1] 赵会荣. 国际玉米市场行情分析与我国玉米产业发展对策研究. 太原:山西财经大学,2010
- [2] 李川,乔江方,谷利敏,夏来坤,朱卫红,黄璐,刘京包. 影响玉米籽粒直接机械化收获质量的生物学性状分析. 华北农学报,2015(6): 164-169
- [3] 赵霞,刘京宝,唐保军,冯保荣,刘麦囤,黄璐,夏来坤,丁勇,李丽华,赵发欣. 单粒播种玉米品种收获期和后期脱水速率初探. 江西农业学报,2011,23(10): 44-45
- [4] 李林峰. 玉米成熟期籽粒含水量的变化及其化学调控. 郑州:河南农业大学,2015
- [5] 刁西洲,王红武,胡小娇,刘志芳,吴宇锦,李宏杰,赵同凯,许丹范,黄长玲. 玉米穗部性状遗传和杂种优势分析. 作物杂志,2015(4): 36-40

- [6] 叶雨盛,王晓琳,李刚,李洋,李哲,王延波. 玉米籽粒生理成熟后脱水速率的研究及应用. 辽宁农业科学,2015(3): 46-48
- [7] 孟庆平,张玉权,常淑娟,李桂杰,李静,李柏春,刘凤才. 玉米最佳收获期的主要相关性状研究初探. 玉米科学,2007,15(S1): 117-118
- [8] 国家农作物品种审定委员会. 国家级玉米品种审定标准. 中华人民共和国农业农村部,2021
- [9] 杨军,杨卫民. 玉米水分测定方法的比较. 粮食储藏,2003,32(2): 46-47
- [10] 孟繁霞,金凤股,赵松虎,苗运财. 快速测水仪对玉米水分测定与国标法测定结果比较分析. 新农村:黑龙江,2013(22): 57-57
- [11] 向葵. 玉米籽粒脱水速率测定方法优化及遗传研究. 雅安:四川农业大学,2011

(收稿日期: 2023-07-12)