



林红,马延华,潘丽艳,等.黑龙江半湿润区不同熟期玉米品种籽粒含水量及机收相关性状分析[J].黑龙江农业科学,2020(8):18-21.

黑龙江半湿润区不同熟期玉米品种籽粒含水量及机收相关性状分析

林 红,马延华,潘丽艳,吴建忠,李东林,杨国伟,李绥艳,孙德全
(黑龙江省农业科学院 草业研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为促进黑龙江半湿润区春玉米全程机械化,选用 5 个品种作为试验材料,在哈尔滨市巴彦县进行试验,分析不同熟期玉米品种的籽粒含水量及机收相关性状。结果表明:不同熟期的品种籽粒灌浆特性不同,中晚熟品种和育 187 和吉单 27 的籽粒含水量始终低于晚熟品种鑫鑫 1 号、先玉 335 和天农九,而且其灌浆启动时间和灌浆进程明显较快,晚熟品种中先玉 335 的百粒重增长速度明显快于天农九。机械粒收时随着籽粒含水率增加,破碎率、杂质率和田间损失率增加,为了降低收获时籽粒含水率、提高收获质量并适于进行机械化收获,黑龙江半湿润区更适宜种植中晚熟宜机收品种。

关键词:籽粒含水量;破碎率;机收籽粒;半湿润区

松嫩平原中南部半湿润区是黑龙江省玉米三大主产区之一,该区热量资源丰富、水热条件配合较好,玉米气候生产潜力较大,稳定性好,其种植面积、玉米总产与单产在黑龙江省玉米生产中发挥非常重要的作用^[1]。但是,近年来该区玉米种植户为追求高产,多选择种植晚熟品种,导致玉米生育期内有效积温不足,收获时茎秆持绿,茎秆及籽粒含水量高,不利于机械化收获,籽粒机收质量差,而且高水分的秸秆不利于还田,以上因素严重制约玉米全程机械化的发展。为明确该区域收获时不同熟期玉米品种籽粒含水量、百粒重及机收时籽粒含水率、破碎率、杂质率、容重等性状间的关系,本试验通过对不同熟期玉米品种开花后不同时期的籽粒含水量、机收时籽粒含水率和籽粒破碎率及相关性状等指标进行比较研究,为黑龙

江半湿润区春玉米全程机械化尤其是机械化粒收生产提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2017 年和 2018 年在巴彦县松花江乡哈肇公路旁天德现代农业农机合作社的示范基地进行,该基地处于黑龙江省第一积温带下限(两年平均活动积温 3 182.5 ℃),土壤类型为黑土,中等肥力,地势较为平坦,有喷灌设施。

1.2 材料

选用黑龙江半湿润区主要种植的和育 187、吉单 27、天农九、先玉 335 和鑫鑫 1 号为试验材料,各品种需要的 ≥ 10 ℃的积温及各品种的两年平均生育日数、开花期和生理成熟期详见表 1。

表 1 不同类型品种的生育日数及活动积温
Table 1 The growth days and accumulated temperature of different varieties

熟期类型 Maturity	品种 Varieties	≥ 10 ℃的积温/℃ Accumulated temperature ≥ 10 ℃	生育日数 Growth days/d	开花期/(月-日) Flowering stage/ (month-day)	生理成熟期/(月-日) Physiological maturity date/(month-day)
中晚熟	和育 187	2450	122	07-15	09-15
	吉单 27	2450	122	07-15	09-15
晚熟	鑫鑫 1 号	2500	125	07-20	09-22
	先玉 335	>2700	>130	07-25	09-27
	天农九	>2800	>130	07-28	10-05

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用大区间比法设计,每个品种面积 3 000 m²左右,12 行区,行长 390 m 左右,行距 0.65 m,株距 22.8 cm,密度为 6.75 万株·hm⁻²,

收稿日期:2020-03-26
基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0300102);国家重点研发计划 2019 年度省级资助项目。
第一作者:林红(1974-),男,硕士,研究员,从事玉米新品种选育及栽培推广。E-mail:linhonglitt@163.com。

播种时机械化一次性施入茂施牌玉米缓释肥(总养分含量 $\geq 51\%$,控释氮 $\geq 18\%$,N-P₂O₅-K₂O 比例为 29-10-12) 600 kg·hm⁻²,施肥深度 12~15 cm,每年 5 月 2 日机械化精量播种,其他栽培措施同一般高产田。

1.3.2 籽粒含水量 在玉米吐丝期,标记吐丝时间一致的植株,参照王振华等^[2]的方法,于玉米开花后 10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65 d 取样,每各品种每次取大小均匀的 3 个果穗,在果穗中部取 100 粒,用天平称籽粒鲜质量(W1)后,放入网袋内,挂在网室内自然风干,风干后称量(W2)再从风干的籽粒中取出 20 g(W3)装入铝盒中,于(105±2)℃烘箱中烘 36 h,至恒重(W4),根据下列公式计算出每次取样的籽粒含水量。

籽粒含水量(%) = [(W1W3 - W2W4) / W1W3] × 100

1.3.3 籽粒百粒重 不同取样时期整个籽粒样品通过数粒仪,记下计数器上所示的种子数,记数后把试验样品称重(g),根据当时籽粒的含水量将其折算成标准水分(14%)的百粒重。

1.3.4 机收籽粒含水率、破碎率、杂质率、容重及产量测定方法 每年 10 月 20 日进行机械粒收,参照柴宗文等^[3]的方法,随机取 3 次机收地块的每个品种的籽粒样品约 2 kg,首先用国家粮食局指定的绿洲牌 LDS-1G 谷物水分测定仪测定籽粒样品含水率,然后称其重量,手工分拣将其分为籽

粒和非籽粒两部分;籽粒部分称重计为 KW1,非籽粒部分称重计为 NKW;再根据籽粒的完整性,将其分为完整籽粒和破碎籽粒并分别称重,完整粒重量计为 KW2,破碎粒重量计为 BKW。用玉米容重器 KGT-1000 测量机收时的籽粒容重。

杂质率(%) = [NKW / (KW1 + NKW)] × 100;

籽粒破碎率(%) = [BKW / (KW2 + BKW)] × 100;

实测产量(kg·hm⁻²) = 收获籽粒重 ÷ 收获样点实际面积 × 10 000 × [1 - 籽粒含水率(%)] ÷ (1 - 14%)。

1.3.5 田间机收损失率调查方法 参照柴宗文等^[3]的方法,在已收割地块随机选取 3 个样点,每个样点取 2 m 长一个割幅宽面积做为样区,收集样区内所有的落穗和落粒,并分别称其籽粒重,按照样区面积计算单位面积的落穗重和落粒重,计算总产量损失量。

产量损失率(%) = (单位面积田间落粒重 + 单位面积田间落穗籽粒重) / 单位面积产量 × 100

1.3.6 数据分析 采用 Excel 2003 进行数据整理、作图与分析。

2 结果与分析

2.1 不同熟期玉米品种籽粒含水量变化趋势

如图 1 所示,开花后,不同熟期玉米品种籽粒含水量均随着生育进程而逐渐降低,花后 35~40 d 以内含水量下降较快,之后较为缓慢。不同类型熟期品种的间存在差异,中晚熟品种和育 187 和吉单 27 的籽粒含水量始终低于晚熟品种

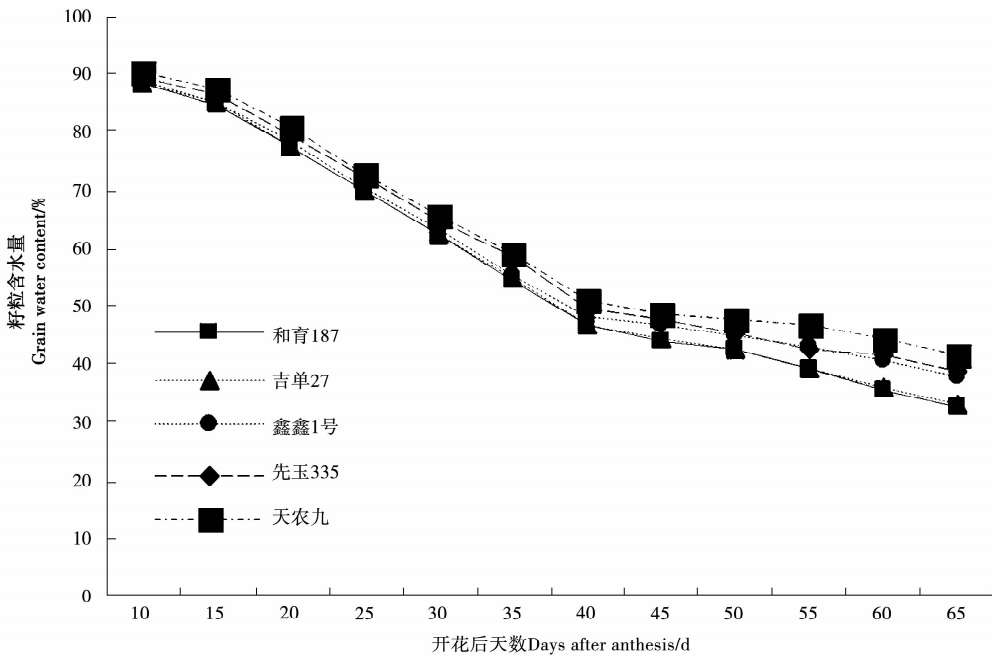


图 1 不同熟期品种籽粒含水量变化

Fig. 1 Changes of grain water content of maize varieties at different maturity

鑫鑫1号、先玉335和天农九,和育187和吉单27开花60d出现黑胚层,达到生理成熟,鑫鑫1号、先玉335在开花65d时接近生理成熟,而天农九在开花65d时含水量仍然较高,未达到生理成熟。

2.2 不同熟期玉米品种籽粒百粒重变化趋势

由图2可以看出,不同熟期品种在吐丝后

50d前的百粒重增长较快,50d后增长减慢。中晚熟品种和育187和吉单27在吐丝后60d左右时,百粒重接近最大值,其灌浆进程明显快于晚熟品种鑫鑫1号、先玉335和天农九,而晚熟品种中先玉335的百粒重增长速度明显快于天农九。

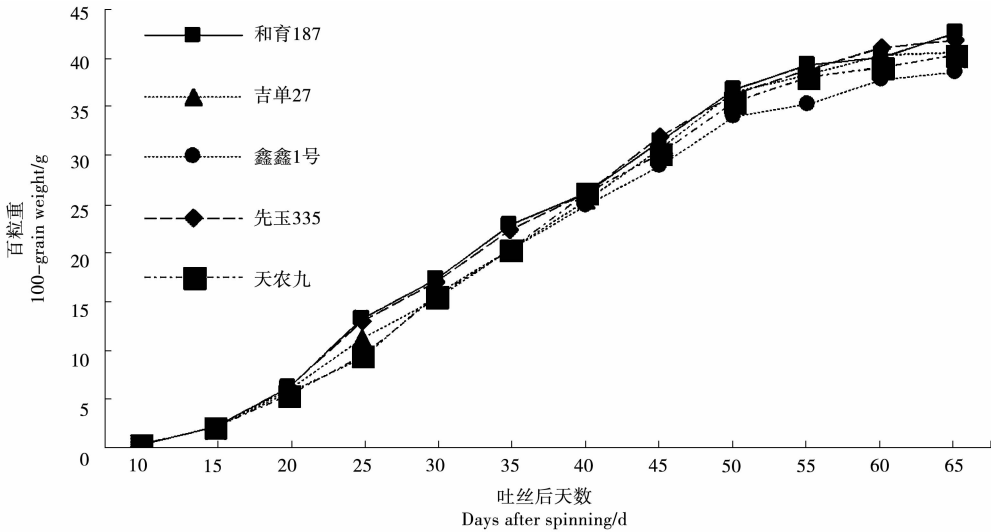


图2 不同熟期品种不同时期的百粒重变化
Fig. 2 Changes of 100-grain weight of different maturity maize varieties

2.3 不同类型熟期玉米品种收获期的主要籽粒性状比较

籽粒破碎率、杂质率和田间损失率是评价玉米是评价玉米籽粒机械收获质量的重要指标,尤其是籽粒破碎率是影响玉米机械粒收质量和产品收购时定价的重要指标。由表2可以看出,机械收粒时籽粒破碎率、杂质率和田间总损失率随着

籽粒含水量升高而增加;籽粒含水率最低的中晚熟品种和育187机械收粒时的破碎率也达到5.51%,超过国家标准($\leq 5\%$)10.2%,其他高水分品种的籽粒破碎率更高,籽粒水分是影响破碎率的重要因素。从产量结果上看,果穗长筒型,籽粒百粒重、容重高,籽粒宽厚的品种和育187和先玉335机收时产量高。

表2 不同熟期玉米品种机收时主要性状比较

品种 Varieties	含水率 Water content/%	破碎率 Crushing rate/%	杂质率 Impurity rate/%	损失率 Loss rate/%	容重 Bulk density/(g·L ⁻¹)	产量 Yield/(kg·hm ⁻²)
和育 187	25.34	5.51	1.05	2.19	681	10329.6
吉单 27	27.68	6.81	1.35	2.26	683	9754.5
鑫鑫 1 号	30.54	9.62	1.67	2.62	675	6456.4
先玉 335	30.63	9.24	1.55	2.44	683	10621.5
天农九	33.52	12.11	2.26	3.31	661	10362.8

3 结论与讨论

多年以来,黑龙江半湿润区大多种植户由于该区热量和水分条件较为优越,多数选择种植晚熟品种,随着种植业结构调整,为了能够实现玉米籽粒直接机械收获,便于运输、烘干和贮藏,一些熟期适中、群体产量较高、商品品质优良、机械收

获时茎秆抗倒、籽粒含水率适宜的玉米品种越来越受到农民的重视。高的籽粒含水率对玉米收获质量带来较大影响,对后期的烘干、贮藏、运输和加工均会产生较大的费用,会严重降低玉米种植业、收贮及加工企业的效益,而且高的籽粒含水率造成的破碎籽粒易引起籽粒霉变,严重影响玉米

的商品品质和饲用品质^[4-5]。

本试验中,中晚熟品种和育 187 和吉单 27 灌浆开始时间早,快速增长期较长,晚熟品种鑫鑫 1 号、先玉 335 和天农九灌浆开始时间相对较晚,相对增长较为缓慢,和前人研究结果^[6-10]较为一致。

粒重是产量构成的主要因素,前人研究结果表明^[9-14],籽粒干重的“快速增长期”始于授粉后的 10~12 d,而后的 10~12 d 至 37~39 d,该时期是籽粒增重的重要时期。该试验中各品种百粒重的增长趋势与前人研究结果一致,和育 187 百粒重一直排在首位,吉单 27 百粒重和先玉 335 百粒重较接近,随后是天农九,鑫鑫 1 号百粒重最低。试验的 5 个品种的百粒重在 45~50 d 时基本上是快速直线上升,50 d 后增长减慢。

本研究表明,在一定范围内,随着籽粒含水率增加,破碎率、杂质率和田间损失率增加。为了降低收获时籽粒含水率、提高收获质量、适应机械化收获,因此,选择玉米籽粒生理成熟后籽粒自然脱水速度快、籽粒含水率较低、茎秆抗倒且韧性好的品种,同时每个玉米生产大的区县建立配套烘干存贮设施是黑龙江半湿润区实现机械直接收粒的关键措施^[15]。

参考文献:

- [1] 陈喜昌,黑龙江半湿润区玉米高密度超高产综合技术研究初报[J].黑龙江农业科学,2006(4):26-28.
- [2] 王振华,张忠臣,常华章,等.黑龙江省 38 个玉米自交系生理成熟期及籽粒自然脱水速率的分析[J].玉米科学,2001,

9(2):53-55.

- [3] 柴宗文,王克如,郭银巧,等.玉米机械粒收质量现状及其与含水率的关系[J].中国农业科学,2017,50(11):2036-2043.
- [4] 李少昆,王克如,谢瑞芝,等.玉米子粒机械收获破碎率研究[J].作物杂志,2017(2):76-80.
- [5] 张万旭,王克如,谢瑞芝,等.玉米机械收获子粒破碎率与含水率关系的品种间差异[J].玉米科学,2018,26(4):74-78.
- [6] 周颖,张立国,顾万荣,等.黑龙江省不同熟期玉米品种灌浆脱水及产量品质特性[J].西北农业学报,2017,26(8):1173-1182.
- [7] 刘宗华,张战辉.玉米籽粒灌浆速率研究进展[J].东北农业大学学报,2010,41(11):148-153.
- [8] 吴洪军,霍志军,潘晓琳.黑龙江省中早熟玉米百粒重积累规律动态分析[J].现代化农业,2010(1):24-25.
- [9] 戴凌燕,刘玉涛,王宇先,等.黑龙江春玉米种植区高产品种籽粒灌浆、脱水特性及产量分析[J].中国农学通报,2015,31(6):75-79.
- [10] 马冲,邹仁峰.不同熟期玉米籽粒灌浆特性的研究[J].作物研究,2000,14(4):17-19.
- [11] 栗建枝,李齐霞,李中青,等.不同玉米品种籽粒脱水特性[J].山西农业科学,2014,42(5):438-442.
- [12] 王同朝,卫丽,马超,等.不同生态区夏玉米两类熟期品种子粒灌浆动态和产量分析[J].玉米科学,2010,18(3):84-89.
- [13] 高树仁,王振华,王云生,等.不同类型玉米生育后期子粒含水量变化和干物质积累速度差异的研究[J].黑龙江农业科学,1998(2):9-11.
- [14] 焦光纯,韩俊友,李明,等.试 1243 单交种干物质积累与分配规律、子粒灌浆速率及子粒品质与产量关系的研究[J].玉米科学,2000,8(2):63-66.
- [15] 李少昆.我国玉米机械粒收质量影响因素及粒收技术的发展方向[J].石河子大学学报,2017,35(3):265-272.

Analysis on Grain Water Content and Mechanical Harvest Related Traits of Maize Varieties with Different Maturity in Semi Humid Region of Heilongjiang Province

LIN Hong, MA Yan-hua, PAN Li-yan, WU Jian-zhong, LI Dong-lin, YANG Guo-wei, LI Sui-yan, SUN De-quan

(Institute of Forage and Grassland Sciences, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote the mechanization of spring maize in semi humid region of Heilongjiang Province, 5 varieties were selected as the experimental materials and tested in Bayan County, Harbin city to analyze the grain water content and mechanical harvest related traits of the tested maize varieties. The results showed that, the grain filling characteristics of different maturity varieties were different. The grain moisture of Heyu 187 and Jidan 27 was always lower than that of Xinxin No. 1, Xianyu 335 and Tiannong 9, and the time and process of grain filling of Heyu 187 and Jidan 27 were faster than that of Xinxin No. 1, Xianyu 335 and Tiannong 9. The growth rate of 100 grain weight of Xianyu 335 was faster than that of Tiannong 9. In order to reduce the moisture content of grain, improve the quality of harvest and adapt to mechanized harvest, this region is more suitable for planting medium late maturing and machine harvest varieties.

Keywords: grain water content; crushing rate; machine harvest grain; semi humid region