

吉林玉米机械粒收质量影响因素研究及品种筛选

李少昆¹, 王克如¹, 王立春², 孟祥丽³, 王殿志³, 孙爱文³,
黄兆福^{1,4}, 谢瑞芝¹, 侯 鹏¹, 明 博¹

(1. 中国农业科学院作物科学研究所/农业部作物生理生态重点实验室, 北京 100081; 2. 吉林省农业科学院农业环境与资源研究所, 长春 130033;
3. 中化现代农业有限公司, 北京 100031; 4. 石河子大学农学院/新疆生产建设兵团绿洲生态农业重点实验室, 新疆 石河子 832003)

摘 要: 2013 ~ 2017 年在吉林省公主岭、梨树、榆树、伊通、德惠、吉林市昌邑区等地开展 13 组机械粒收玉米品种的筛选与技术集成示范, 对 8 组试验采取机械粒收和收获质量评价。结果表明, 机械粒收子粒破碎率均值为 6.40%, 高于国标 $\leq 5\%$ 的要求; 杂质率均值为 1.05%, 低于 $\leq 3\%$ 国标标准; 产量损失率均值为 4.47%, 总体小于 $\leq 5\%$ 国标标准, 但各试验组间表现出较大的差异。子粒含水率总体呈正态分布, 均值为 26.55%, 含水率与子粒破碎率、杂质率均呈极显著正相关, 含水率高是导致收获质量差的重要原因。利用子粒含水率和单产两个重要指标按双向平均法作图, 遴选出产量高于平均值、含水率低于平均值的品种先玉 027、农华 205 和迪卡 517 为适宜玉米机械粒收品种。

关键词: 玉米; 含水率; 收获质量; 子粒收获

中图分类号: S513.01

文献标识码: A

Study on the Influencing Factors of Maize Grain Quality of Mechanically Harvesting and Corresponding Cultivar Selection in Jilin Province

LI Shao-kun¹, WANG Ke-ru¹, WANG Li-chun², MENG Xiang-li³, WANG Dian-zhi³, SUN Ai-wen³,
HUANG Zhao-fu⁴, XIE Rui-zhi¹, HOU Peng¹, MING Bo¹

(1. Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences /

Key Laboratory of Crop Physiology and Ecology, Ministry of Agriculture, Beijing 100081;

2. Institute for Agricultural Environment and Resources, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033;

3. Sinochem Agriculture Holdings Planting Technology, Beijing 100031;

4. Agronomy College, Shihezi University/Key Laboratory of Oasis Ecology Agriculture of
Xinjiang Construction Group, Shihezi 832003, China)

Abstract: An experiment about cultivar selection and technology integration of mechanical grain harvest were carried out in Gongzhuling, Lishu, Yushu, Yitong, Dehui and Changyi in 2013–2017, 8 groups were conducted by mechanical grain harvest and evaluated. The results showed that the mean of grain breakage rate was 6.40%, which was higher than the national standard of $\leq 5\%$, the mean of the impurity rate was 1.05% lower than the national standard of less than 3%, and the mean of the yield loss rate was 4.47% less than the standard of 5%, but there was a great difference among the experimental groups. The grain water content generally followed normal distribution with the mean value of 26.55% and was significantly positively correlated with the grain breakage rate and the impurity rate, respectively. Moreover, the high water content was an important cause of maize poor harvest quality. At present, there was no significant correlation between grain moisture content and yield under the tested conditions. Based on two important indexes of grain water content and yield, three cultivars with higher yield than average and grain water below average, that is, Xianyu027, Nonghua205 and Dika517, were selected for maize mechanical grain harvest by bi-directional average method.

Key words: Maize; Mechanical grain harvest; Grain water content; Harvest quality

录用日期: 2018-06-28

基金项目: 国家重点研发计划(2016YFD0300101, 2016YFD0300110)、国家玉米产业技术体系项目(CARS-02-25)、中国农业科学院农业科技创新工程项目

作者简介: 李少昆, 研究员, 主要研究方向为玉米栽培与生理。Tel: 13910325766 E-mail: lishaokun@caas.cn

吉林省地处东北地区中部、松辽平原腹地,玉米生产条件优越,播种面积占全省粮食播种面积的70%以上,是我国重要的商品粮生产基地^[1]。收获作为当地玉米种植过程中劳动力投入最多的环节,目前正处于人工收获向机械穗收的转变,而机械子粒收获还处于起步阶段。机械粒收可以减轻劳动强度、节本增效,是当前转变玉米生产方式、解决生产成本高竞争能力差的重要途径和玉米生产发展的必然之路^[2-4]。玉米子粒破碎率偏高、收获质量差是当前制约我国各地机械粒收技术推广的主要问题^[5]。破碎率高与收获时子粒含水率偏高有关,受基因型、环境因素、收获机械类型及作业、栽培措施等影响^[6]。为明确影响吉林玉米机械粒收技术推广的主要因素,筛选适宜机械粒收的品种,加速技术推广,2013年起中国农业科学院作物栽培与生理创新团队与吉林省农业科学院、中化现代农业有限公司等单位联

合在吉林开展了玉米机械粒收的试验与示范。

1 材料与方法

1.1 试验基本情况

试验于2013~2017年在吉林省公主岭市陶家屯镇、范家屯镇和双城堡镇、梨树县、榆树市、伊通县、德惠市和吉林昌邑区共开展了13组机械粒收品种筛选与技术集成示范,其中,8组试验收获时采取机械粒收并进行收获质量评价,5组采取人工收获。征集目前我国生产中表现较好以及当地主栽的69个玉米品种(组合)为试材,进行大区种植,随机排列,每个品种种植面积不少于0.2 hm²,种植行数不少于12行,种植密度60 000~75 000株/hm²。田间管理按当地大田生产。5年合计开展了13组、154个品次的品种筛选试验与技术集成示范,供试品种名称、播种日期、收获日期和收获方式见表1。

表1 吉林机械粒收试验基本情况
Table 1 Information of the experiment

年 份 Year	试验地点 Site	品 种 Cultivar	品种数量 Number of cultivar	播种时间 (月·日) Sowing date	收获时间 (月·日) Harvest date	收获方式 Harvest method	备 注 Remark
2013	伊通县 大孤山镇	迪卡516,农华206,农华101,晋单73, 郑单958,西旺3008,先玉335,禾育187, 京科968,新引M753,中单909, 德单1002,德单129,利合16, 德美亚3号,YK185,YK198	17	4·28	10·17	机械粒收	倒伏严重
	公主岭市 陶家屯镇	郑单958,农华101,农华106,先玉335	4	4·25	10·20	机械粒收	
2014	公主岭市 黑林子镇	农华101	1(6个点次)	4·23	10·23	机械粒收	John DeereC110 与东风E518收 获效果对比试 验
	梨树县 梨树镇	农华101,农华106,农华206,西旺3008, 登海618,丹玉8201,联创808,真金8号, 先玉335,郑单958	10	4·28	10·04	人工收获	
2015	梨树县 梨树镇	登海618,先玉027,农华101,联创808, 辽单588,屯玉88,屯玉99,迪卡159, 迪卡517,先玉335,农华106,农华032, 农华205,MC812,京农728,宁玉525, 真金308,中科玉505,裕丰303, 宁玉218,真金318,郑单958,锦华150	23	4·25	10·15	人工收获	干旱严重
	公主岭市 范家屯镇	农华032,宁玉218,平安166,真金318, 郑单958,辽单588,农华101,宁玉525, 先玉027,锦华150,农华205,迪卡159, 迪卡517,农华106	14	4·26	10·17	机械粒收	

续表1 Continued 1

年 份 Year	试验地点 Site	品 种 Cultivar	品种数量 Number of cultivar	播种时间 (月·日) Sowing date	收获时间 (月·日) Harvest date	收获方式 Harvest method	备 注 Remark
2015	榆树市 弓棚子镇	郑单958, 宁玉218, 宁玉525, 辽单588, 真金308, 登海618, 农华101, 农华106, 农华205, 迪卡159, 裕丰303, 中科玉505, 联创808, 平安166, 先玉027, 先玉335	16	4·28	10·19	机械粒收	
2016	公主岭市 范家屯镇	泽玉8911, 吉单66, 天和7号, 德育919, JC136, 五谷318, 宏途757, 禾育402, 华美1号, 良玉DF800, 德美禾10, 迪卡516, 东单1331, 美联6500, 丰垦139, 翔育211, 广德77, 利单638, 裕丰307	19	4·28	10·13	机械粒收	
	梨树县 梨树镇	陕单636, 辽单588, ND6318, 松玉419, 德育919, 迪卡159, 屯玉556, 翔玉998, 先玉335, 郑单958	10	4·29	10·14	机械粒收	
2017	梨树县 梨树镇	吉单66, 翔玉211, 翔玉998, 泽玉8911, 泽玉501, 东单913, 迪卡159, 华美1号, 优迪919, 德育919	10	5·10	10·12	人工收获	
	公主岭市 双城堡镇	翔玉211, 翔玉998, 泽玉501, 优迪919, 泽玉8911, 禾育301	6	5·20	10·11	机械粒收	
	德惠市 朱城子镇	华美1号, 泽玉8911, 泽玉501, 优迪919, 东单913, 翔玉998, 迪卡159, 辽单575, 吉单66, 京农科728, 先玉1141, 翔玉211	12	5·17	10·10	人工收获	
	吉林市昌邑 区九站乡	吉单66, 泽玉501, 京农科728, 泽玉8911, 迪卡159, 华美1号, 德育919	7	5·16	10·09	人工收获	

1.2 试验方法

1.2.1 机械粒收测产、收获质量评价与子粒水分含量测定方法

2013年伊通、公主岭陶家屯镇,2014年公主岭黑林子镇,2015年公主岭范家屯镇、榆树,2016年公主岭范家屯镇、榆树和2017年公主岭双城堡镇试点采取田间机械粒收和测产,并进行收获质量调查。收获时,除2015年榆树试点采用芬兰产Sampo玉米联合收获机外,其余试点均采用同一台玉米联合收获机,机型为JohnDeere C110,割幅为6行,每品种每次收获面积不小于666.7 m²。

(1)子粒水分含量、破碎率和杂质率测定方法

每个品种收获子粒随机取约2 kg样品,用国家认定并经校正的种子水分测定仪(PM-8188)测定含水率,重复5次。然后人工分选为子粒和非子粒两部分;子粒部分称重记为KW1,非子粒部分称重记为NKW;再根据子粒的完整性,将子粒分为完整子

粒和破碎子粒并分别称重,完整粒重量记为KW₂,破碎粒重量记为BKW。

杂质率=[NKW/(KW₁+NKW)]×100%;

子粒破碎率=[BKW/(KW₂+BKW)]×100%。

(2)田间机收损失率调查方法

在各品种已收割地块随机选取3个样点,每个样点按照割台幅宽(6行)选取2 m行长作为样区,收集样区内所有落穗和落粒,并分别称其子粒重,按照样区面积计算单位面积的落穗重和落粒重,计算总产量损失量和损失率。

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

(3)产量测定

各品种将测产收获区内所收玉米子粒经计量器具(地磅)称重,减去装载车(容器)自身重量后为玉米子粒鲜重(kg),按子粒含水量14.0%计算出实际产量。

1.2.2 人工测产与子粒含水率测定方法

除机械粒收外,其余5组试验采取人工收获方式测产。首先测定每区中10行宽度计算平均行距;在每个品种区随机选3个样点,每个样点选择2行10 m长测定株数和穗数,并计算该样点平均株距和单位面积收获穗数,选择其中1行连续10株测定每个果穗的行数和行粒数并计算得到该样点平均穗粒数,取其中5个果穗脱粒测定子粒含水率和千粒重,重复3次取平均值,然后按国家标准含水率14.0%计算出理论产量。

实收产量=鲜穗重×出籽率×[1-含水率]/(1-14%)。

1.3 品种分类与筛选方法

按单产水平和收获时子粒含水率2个指标,采用双向平均作图法将测试品种划归为4类(图1),其中,位于第Ⅰ象限的品种表现为子粒含水率和单产水平均高于平均值;位于Ⅱ象限的品种为子粒含水率低于平均值、单产高于平均值;位于Ⅲ象限的品种为子粒含水率和单产均低于平均值;位于Ⅳ象限的品种为子粒含水率高于平均值、单产低于平均值。

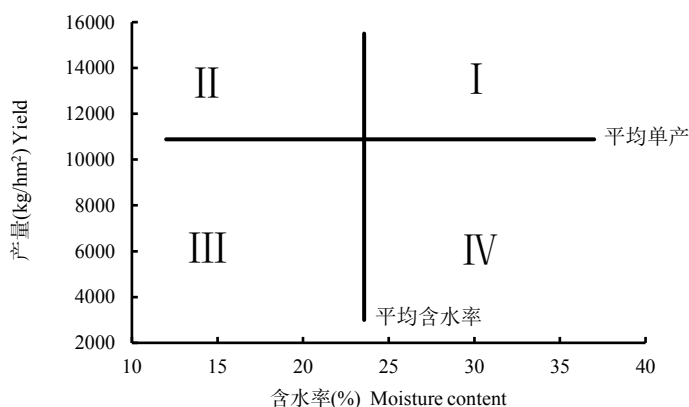


图1 玉米产量和子粒含水率双向平均法分类示意图

Fig.1 The diagram of two-way average method with grain moisture content and yield

1.4 调查数据的统计分析方法

调查样本数据处理及统计分析采用Excel 2003和SPSS 19.0软件进行。

2 结果与分析

2.1 收获质量总体状况

玉米机械收获质量指标主要包括破碎率、杂质率和田间损失率,在《玉米收获机械技术条件(GB/T 21962-2008)》中规定子粒破碎率应 $\leq 5\%$,杂质率 $\leq 3\%$,田间损失率 $\leq 5\%$ 。对8组机械粒收试验的测试结果表明(表2),子粒破碎率均值为6.40%,高于国标 $\leq 5\%$ 的要求,其中有5组试验测试的均值大于5%,最高的(梨树2016年)达到9.0%;杂质率平均为1.05%,低于 $\leq 3\%$ 国标标准,且8组试验均值均低于3%;产量损失率平均为4.47%,总体小于 $\leq 5\%$ 国标标准,但各试验组之间表现出较大的差异,其中,损失率最大的公主岭范家屯镇(2015)试验点产量损失率高达22.7%,折合产量损失5 734.65 kg/hm²;其次,伊通(2013)试点达到5.0%,折合产量损失2 255.7 kg/hm²,产量损失量大主要与植株倒伏落穗有关。目前吉林地区玉米机械粒收存在的主要质量问题,一是子粒破

碎率偏高;二是产量损失率在不同地块之间变幅较大。

2.2 收获时玉米子粒含水率

供试154个品次样本统计显示,子粒含水率均值为25.27%,分布范围为6.8%~37.8%。由于2015年梨树县泉眼沟村试点受旱严重,供试23个品种样本子粒含水率明显偏低,因此不计算该试点样本。对其余131个样本统计分析可见(图2),子粒含水率总体呈正态分布,均值为26.55%,最低含水率18.3%,最高37.8%。含水率主要集中在25%~30%,共有74个样本,占56.5%; $\leq 25\%$ 的样本仅有42个,占32.1%; $\leq 20\%$ 的4个,占3.1%。

2.3 子粒含水率对收获质量的影响

利用8组机械粒收试验结果表明(表3,图3),在各组试验内,有3组破碎率与子粒含水率的关系达显著水平,有1组杂质率与子粒含水率之间达显著水平,总损失量和总损失率与子粒含水率之间均未达显著水平。从8组试验总体数据分析可见,当收获时期拉长、子粒含水率差异较大时,含水率与破碎率、杂质率之间均表现出极显著的正相关关系,但与损失量及损失率之间的相关性未达显著水平。

表2 玉米机械粒收收获质量
Table 2 The quality of mechanical grain harvest in maize

地点和年份 Site, Year	品种数 Number of cultivar	项目 Item	破碎率(%) Brokage rate	杂质率(%) Impurity rate	总损失量(kg/hm ²) Total amount of yield loss	总损失率(%) Total yield loss rate
伊通,2013	17	平均值	4.30±1.58	2.60±3.58	638.70±719.7	5.00±4.88
		极 差	0.80-7.4	0.20-13.2	128.40-2255.7	0.90-15.9
公主岭陶家屯,2013	4	平均值	3.90±0.76	0.30±0.11	165.75±110.85	1.30±0.70
		极 差	3.00-4.9	0.10-0.4	42.75-282.6	0.40-2.0
公主岭黑林子,2014	6	平均值	7.50±2.5	0.20±0.04	76.80±57.75	0.50±0.33
		极 差	4.90-10.6	0.20-0.3	21.60-183.3	0.10-1.2
公主岭范家屯,2015	14	平均值	7.00±1.70	0.30±0.23	1351.65±1493.55	22.70±13.6
		极 差	4.50-9.6	0.09-1.0	67.35-5734.65	0.50-50.0
榆树,2015	16	平均值	7.10±3.10	1.40±1.11	429.90±487.65	4.00±4.24
		极 差	3.80-15.7	0.20-4.3	48.15-1701.75	0.50-14.6
公主岭范家屯,2016	19	平均值	7.20±2.72	0.50±0.31	170.55±180.45	1.30±1.26
		极 差	3.50-12.6	0.20-1.4	22.35-759.75	0.20-5.4
梨树,2016	10	平均值	9.00±3.43	0.90±0.31	57.75±31.65	0.40±0.21
		极 差	5.50-16.4	0.50-1.4	27.15-90.3	0.20-0.6
公主岭双城堡,2017	6	平均值	3.40±0.78	0.17±0.10	72.30±25.35	0.70±0.09
		极 差	2.20-4.7	0.07-0.31	46.95-97.65	0.60-0.8
合 计	154	平均值	6.40±2.84	1.05±1.89	515.70±844.95	4.47±7.66
		极 差	0.81-16.37	0.07-13.24	19.95-5734.65	0.14-49.98

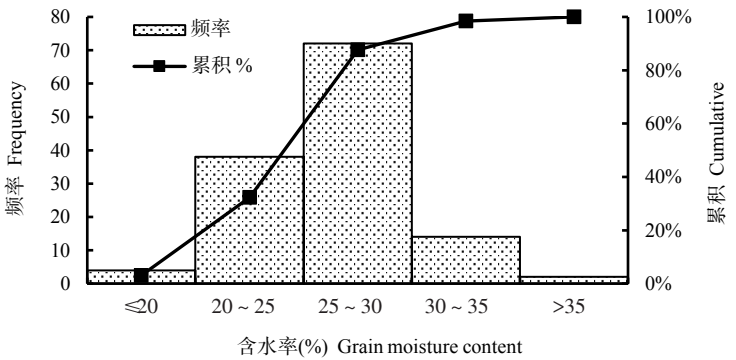


图2 收获时玉米子粒含水率分布

Fig.2 The maize grain moisture content at harvest

表3 子粒含水率与玉米机收质量指标之间的相关关系
Table 3 The relationship between grain water content and quality of mechanical grain harvest

试验地点,年份 Site, year	样本量 Sample number	破碎率 Breakage rate	杂质率 Impurity rate	总损失量 Total amount of yield loss	总损失率 Total yield loss rate
伊通,2013	17	0.584*	0.34	0.412	0.337
公主岭陶家屯,2013	4	0.628	-0.754	0.527	0.437
公主岭黑林子,2014	6	0.692	-0.111	-0.097	-0.097
公主岭范家屯,2015	14	0.249	-0.054	-0.055	-0.12
榆树,2015	16	0.807**	0.777**	-0.314	-0.341
公主岭范家屯,2016	19	0.298	0.204	-0.025	-0.121
梨树,2016	10	0.862*	0.575	0.617	0.615
公主岭双城堡,2017	6	-0.534	-0.048	-	-
总体	92	0.429**	0.233*	-0.02	-0.03

注:*表示在0.05 水平上差异显著;**表示在0.01 水平上差异显著。下表同。
Note: * and ** indicatedthe significant difference at 0.05 and 0.01, respectively. The same as below.

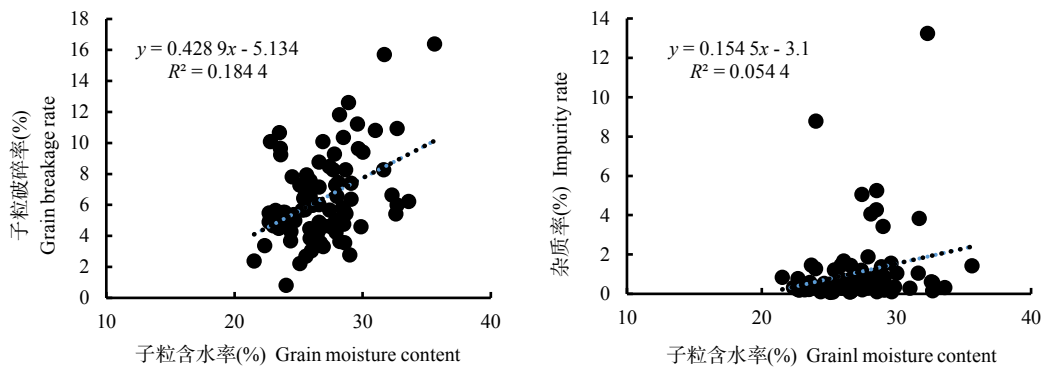


图3 玉米子粒破碎率、杂质率与含水率的关系

Fig.3 The relationship between grain moisture and impurity rate or grain breakage rate

2.4 子粒含水率与产量的关系

供试 154 个样本分析显示(图 4),子粒含水率与单产水平之间达极显著正相关(拟合方程 $y=29.34x-24.253$, $R=0.3175^{**}$),但若去除受严重干旱的梨树县泉眼沟村试点(2015 年)数据后,两者并无显著相关($r=-0.023$),表明目前供试品种条件下,子粒含水率与单产之间无显著相关,可以选出子粒含水率低而单产水平高的品种。

2.5 适合机械粒收品种的初步筛选

利用子粒含水率和单产两个指标按双向平均作图法,对各组测试品种分别进行分类后再统计的结果表明(表 4),位于 I 象限的品种共 42 个,占 28.4%;位于 II 象限的品种共 39 个,占 26.4%;位于 III 象限的品种共 33 个,占 22.3%;位于 IV 象限的品种共 34 个,占 23.0%。

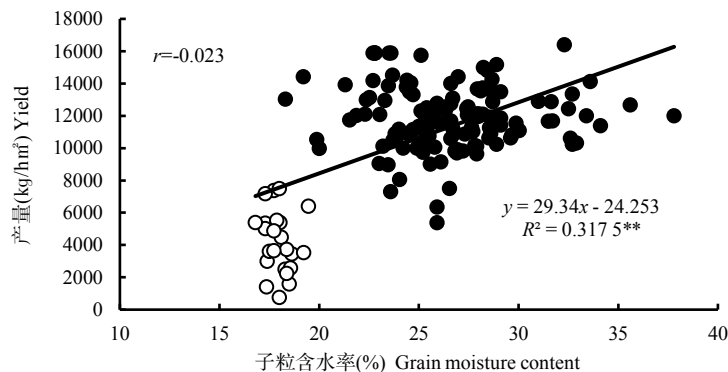


图4 玉米子粒含水率与单产的关系

Fig.4 The relationship between grain water moisture content and yield per unit

表4 供试玉米品种子粒含水率和单产分类结果

Table 4 The maize classification based on the grain moisture content and yield of different cultivars

品种类型 Cultivar type	品次数 Cultivar times	单产(kg/hm ²) Yield		子粒含水率(%) Grain moisture content	
		平均值 Mean	极差 Range	平均值 Mean	极差 Range
I 象限	42	12 115.8±2 500.9	4 468.4 ~ 16 397.8	27.5±4.1	18.0 ~ 37.8
II 象限	39	10 856.7±3 334.0	3 597.3 ~ 15 739.5	23.0±3.6	16.8 ~ 31.5
III 象限	33	9 956.9±2 731.6	1 394.4 ~ 13 485.0	24.6±3.5	17.4 ~ 31.6
IV 象限	34	8 898.8±3 764.0	11 260.8 ~ 11 372.1	26.2±5.0	18.0 ~ 35.6

按每组品种分别统计(表 5),在 2 个以上点次稳定表现出产量高于平均值、含水率低于平均值的品种(处于第 II 象限)有 3 个,分别为先玉 027,农华 205

和迪卡 517,收获时子粒含水率平均为 21.3%,单产平均 8 683.7 kg/hm²,可作为玉米机械粒收种植品种推荐。半数(50%)及以上测试点处于 II 象限的品种

有6个,分别为先玉335、京农科728、迪卡159、登海618、宁玉218和华美1号,收获时子粒平均含水率为24.4%,单产平均为10 735.3 kg/hm²,可推荐为较适宜机械粒收的品种。

郑单958和先玉335是吉林省种植面积最大的品种。本研究结果表明,郑单958参加7个点次

的试验,子粒含水率均值为26.1%,单产平均为11 700.8 kg/hm²;先玉335参试6个点次试验,子粒含水率均值为21.9%,单产平均为11 397.9 kg/hm²。本研究推荐的宜粒收品种子粒含水率显著低于郑单958。

表5 适宜机械粒收玉米品种筛选结果

Table 5 Cultivar screened suitable for high-density planting and mechanical grain harvest

类 型	品种(所处象限)	子粒含水率(%)	单产(kg/hm ²)
Type	Cultivar (Quadrant)	Grain moisture content	Yield per unit
适宜粒收品种	先玉027(Ⅱ,Ⅱ,Ⅱ)	21.3±4.5	8683.7±3775.9
	农华205(Ⅱ,Ⅱ,Ⅱ)		
	迪卡517(Ⅱ,Ⅱ)		
较适宜粒收品种	先玉335(Ⅱ,Ⅱ,Ⅱ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅰ)	24.4±5.1	10735.3±3058.6
	登海618(Ⅱ,Ⅱ,Ⅰ)		
	京农科728(Ⅱ,Ⅱ,Ⅰ)		
	宁玉218(Ⅱ,Ⅱ,Ⅲ)		
	迪卡159(Ⅱ,Ⅱ,Ⅱ,Ⅱ,Ⅰ,Ⅰ,Ⅰ)		
	华美1号(Ⅱ,Ⅱ,Ⅰ,Ⅳ)		

3 结论与讨论

当前,吉林玉米人工收获和机械穗收一般在9月底至10月初进行。本项目13组试验收获时期在10月4~23日,较传统种植收获时间推迟2~3周。13组试验收获时子粒含水率平均值为26.55%,其中,≤25%的样本仅占32.1%,按子粒含水率18%~23%时收获破碎率最低的标准^[7~11],供试品种子粒含水率总体偏高,同时,子粒破碎率与含水率呈现出极显著正相关。因此,可以认为目前品种子粒含水率偏高是导致吉林玉米粒收破碎率偏高的主要原因,培育中早熟、脱水快、适宜机械化粒收的品种是今后努力的方向。

本文采用子粒含水率和产量两个关键指标和双向平均法,初步筛选出产量高、含水率低的先玉027、农华205和迪卡517,收获时子粒平均含水率21.3%,平均单产8 683.7 kg/hm²,可推荐为玉米机械粒收种植品种;先玉335、京农科728、迪卡159、登海618、宁玉218和华美1号,收获时子粒平均含水率24.4%,平均单产10 735.3 kg/hm²,可作为较适宜机械粒收的品种。由于机械粒收对品种的后期抗倒伏性、抗/耐茎腐病和穗腐病提出更高的要求,因此还需要对这些初步遴选品种做进一步测试。

参考文献:

[1] 王立春. 吉林玉米高产理论与实践[M]. 北京:科学出版社,

2014.

[2] 刘笑笑,王 嵩,樊慧梅,等. 吉林省玉米机械收获现状及发展方向[J]. 吉林农业,2017(21):52.

Liu X X, Wang S, Fan H M, et al. Current situation and development trend of maize mechanical harvesting in Jilin province[J]. Jilin Agriculture, 2017(21): 52. (in Chinese)

[3] 李少昆,王克如,谢瑞芝,等. 实施密植高产机械化生产实现玉米高产高效协同[J]. 作物杂志,2016(4):1-6.

Li S K, Wang K R, Xie R Z, et al. Implementing higher population and full mechanization technologies to achieve high yield and high efficiency in maize production[J]. Crops, 2016(4): 1-6. (in Chinese)

[4] 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(自然科学版),2017,35(3):265-272.

Li S K. Factors affecting the quality of maize grain mechanical harvest and the development trend of grain harvest technology[J]. Journal Shihezi University, 2017, 35(3): 265-272. (in Chinese)

[5] 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.

Chai Z W, Wang K R, Guo Y Q, et al. Current status of maize mechanical grain harvesting and its relationship with grain moisture content [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2017, 50(11): 2036-2043. (in Chinese)

[6] 王克如,李少昆. 玉米机械粒收破碎率研究进展[J]. 中国农业科学,2017(50):2018-2026.

Wang K R, Li S K. Progresses in research on grain broken rate by mechanical grain harvesting[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2017, 50(11): 2018-2026. (in Chinese)

[7] 王克如,李少昆. 玉米子粒脱水速率影响因素分析[J]. 中国农业科学,2017,50(11):2027-2035.

- Wang K R, Li S K. Analysis of influencing factors on kernel dehydration rate of maize hybrids[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2017, 50(11): 2027-2035. (in Chinese)
- [8] Hall G E, Johnson W H. Corn kernel crackage induced by mechanical shelling[J]. Transactions of the ASABE, 1970, 13(1): 51-55.
- [9] Plett S. Corn kernel breakage as a function of grain moisture at harvest in a prairie environment[J]. Canada Journal Plant Science, 1994, 74(3): 543-544.
- [10] Chowdhry M H, Buchele W F. The nature of corn kernel damage inflicted in the shelling crescent of grain combines[J]. Transactions of the ASAE, 1978: 610-614.
- [11] 宋卫堂, 封俊, 胡鸿烈. 北京地区夏玉米联合收获的试验研究[J]. 农业机械学报, 2005, 36(5): 45-48.
- Song W T, Feng J, Hu H L. Experimental study on combine harvesting of summer corn in Beijing area[J]. Trans CSAM, 2005, 36(5): 45-48. (in Chinese).

(责任编辑: 朴红梅)

导 读:

加强机械粒收研究 推动玉米生产方式转型

现代玉米生产方式的方向是全程机械化,机械收获特别是粒收水平低是制约我国玉米全程机械化发展的瓶颈。为推动玉米机械粒收技术的应用,中国农业科学院李少昆研究员带领的作物栽培与生理创新团队自2010年起开展玉米机械子粒收获的研究与技术集成示范工作,先后发表了30余篇相关研究论文,研究内容涉及粒收品种筛选、收获质量及其影响因素、技术集成与示范等多个方面。本刊以“玉米机械粒收专题”形式发表该研究团队及其合作单位的6篇文章,为玉米机械子粒收获技术的推广应用提供支持。

我国玉米种植区域广、各地生态条件、种植模式差异大,《吉林玉米机械粒收质量影响因素研究及品种筛选》是在吉林省公主岭、梨树、榆树、伊通、德惠、昌邑等地开展的研究;《山西玉米子粒含水率与机械粒收收获质量的关系分析》是在山西忻州地区的研究结果;《内蒙古玉米机械粒收质量及其影响因素研究》是在内蒙通辽市开鲁县和科尔沁区、赤峰市松山区和翁牛特旗以及包头市土默特右旗等地的研究结果,都具有较好的区域代表性。针对各地气候条件差异大、品种类型多的特点,这3篇区域性很强的研究基本摸清了当地玉米主产区热量资源条件及对粒收品种的需求特点,并筛选出了研究条件下子粒含水率低、单产水平高的适合机械粒收品种,为当地机械粒收技术的推广提供了支撑。

子粒破碎率是评价机械粒收质量的重要指标,当前子粒破碎率偏高是制约我国各地机械粒收技术推广的重要因素。《玉米机械收获子粒破碎率与含水率关系的品种间差异》一文提出,以各品种子粒破碎率与样本总体破碎率在相同含水率下的差值作为品种耐破碎性能评价指标,筛选出新引M751、新引M753、KX9384、登海618和先玉335等耐破碎性能较好的品种,研究结果对进一步分析不同品种耐破碎性的差异提供了方法。《玉米子粒耐破碎性及其评价与测试方法》一文分析了国内外相关研究文献,综述了玉米子粒耐破碎性的主要影响因素,介绍了子粒破碎敏感度和硬度的定义及其测定方法,为选育耐破碎品种和制定机械粒收降低破碎率的措施提供了支撑。收获时子粒含水率高是导致子粒破碎的重要原因,《玉米子粒含水率测定方法的比较》的研究角度则较为特别,通过比较生产中最常用的谷物水分测量仪与直接干燥法之间在测定玉米子粒水分方面的差异后发现,与直接干燥法相比,PM-8188-A型谷物水分测量仪测定玉米子粒含水率具有一定的局限性,含水率在8%~25%和32%~40%的范围时应予以校正。

玉米机械粒收技术不仅是玉米生产方式的一次重大变革,也是涉及农机、品种、栽培、植保、收储、烘干、销售、加工等多个环节的一项系统工程。希望这些论文的发表,能为玉米机械粒收相关理论与技术研究提供帮助,促进玉米机械粒收技术的推广应用。

(本刊编辑部)