



姜宇博,钱春荣,葛选良,等. 秸秆碎混还田模式下玉米品种产量分析[J]. 黑龙江农业科学,2019(11):24-26.

# 秸秆碎混还田模式下玉米品种产量分析

姜宇博<sup>1,2</sup>,钱春荣<sup>1</sup>,葛选良<sup>1</sup>,李 梁<sup>1</sup>,于 洋<sup>1</sup>,郝玉波<sup>1</sup>,宫秀杰<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所,黑龙江 哈尔滨 150086;2. 东北农业大学,黑龙江 哈尔滨 150030)

**摘要:**为解决黑龙江省半湿润区玉米生产中秸秆还田率低、适合机收玉米品种少、籽粒机收率低等问题,在秸秆碎混还田全程机械化生产模式下对4个玉米品种进行了产量及其构成因子的研究,筛选适宜该模式生产的玉米品种。结果表明:4个参试品种中和育189产量较高,产量构成因子综合表现较好,更适宜在黑龙江省中南部半湿润区进行秸秆碎混还田模式生产。

**关键词:**秸秆碎混还田;玉米;全程机械化生产模式;产量

玉米是黑龙江省第一大粮食作物,对保障国家粮食安全具有重要的战略作用。近年来,黑龙江省玉米生产秸秆焚烧问题严重,不仅造成了资源的浪费,还产生了严重的空气污染,阻碍了农业的可持续发展<sup>[1-3]</sup>。同时,随着我国农村城镇化进程加快,大量农业劳动力向城市转移,玉米生产方式和劳动力结构正在发生巨变,机械化、规模化的农业生产成为了黑龙江省玉米产业发展的主要方向。然而,目前黑龙江省还缺乏适宜机械化收获的高产品种,相应的秸秆还田配套技术也亟待完善,生产效率与种植效益相对偏低,玉米生产的国际竞争力相对较差。进入“十三五”后,在资源环境压力持续增加的背景下,降低生产成本、提高生态效益已经成为黑龙江省玉米生产的首要目标。因此,黑龙江省亟需开展适宜秸秆还田和适宜机收品种的筛选和评价,进而实现良种良法配套、机械化作业与品种措施配套,这也是实现我国玉米持续增产增效的根本出路<sup>[4-6]</sup>。本研究以在黑龙江省中南部半湿润区推广面积较大的玉米品种为研究对象,对比分析不同品种在秸秆碎混还田全程机械化生产模式下的产量及产量构成因子的差异,筛选适宜秸秆还田的玉米品种,为黑龙江省玉

米秸秆还田全程机械化耕作栽培模式的构建提供数据支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

本试验于2018年在黑龙江省哈尔滨市双城区幸福乡庆成村进行,地处松嫩平原中南部半湿润区,海拔高度136.8 m,45°46'N,126°40'E,属温带大陆性季风气候,冬长夏短,年平均气温3.5℃,全年平均降水量569.1 mm,降水主要集中在6-9月,占全年降水量的60%以上。试验地土壤类型为黑钙土,土壤耕层有机质含量1.956 g·kg<sup>-1</sup>;速效氮(N)含量206.47 mg·kg<sup>-1</sup>;速效磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)含量55.21 mg·kg<sup>-1</sup>;速效钾(K<sub>2</sub>O)含量117.17 mg·kg<sup>-1</sup>;全氮0.466 g·kg<sup>-1</sup>;全磷0.221 g·kg<sup>-1</sup>;全钾2.562 g·kg<sup>-1</sup>;pH 6.27,前茬作物为玉米。

### 1.2 材料

试验选用适宜黑龙江省中南部半湿润区种植的天农9号、京农科728、北斗309以及和育189玉米品种为试验材料(表1)。

表1 参试玉米品种基本信息

Table 1 Basic information of the tested maize varieties

品种名称	来源	选育单位
Varieties	Origin	Breeding unit
天农9号	T106×W08	抚顺天农种业有限公司
京农科728	京MC01×京2416	北京农林科学院玉米研究中心
北斗309	RL3×W215	黑龙江天权农业科技有限公司
和育189	THA9R×TH22A	魏巍种业(北京)有限公司、吉林省亨达种业有限公司

收稿日期:2019-06-19

**基金项目:**国家重点研发计划(2018YFD0300102-2);国家玉米产业技术体系专项资金(CARS-02-34);黑龙江省玉米产业战略发展研究项目玉米增产新技术示范与推广(590010);国家重点研发计划课题(2017YFD0201803);黑龙江省农业科学院院级科研项目(2017ZC04、2017ZC14)。

**第一作者简介:**姜宇博(1985-),男,硕士,助理研究员,从事作物栽培育种及生产效率研究。E-mail: vbojiang2007@163.com。

**通讯作者:**钱春荣(1973-),女,博士,副研究员,从事作物栽培育种研究。E-mail: qianjianyi318@163.com。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验采用大区对比设计,前茬玉米收获后利用联合整地机进行秸秆碎混还田,种植方式为 110 cm 大垄双行平作,每个处理 0.2 hm<sup>2</sup>,不设置重复,玉米种植密度为 67 500 株·hm<sup>2</sup>,播种时一次施入茂施控释掺混肥(29∶13∶10) 600 kg·hm<sup>2</sup>,施肥深度为 15 cm,拔节期追施尿素 300 kg·hm<sup>2</sup>,其他种植与田间管理方式同当地大田管理,籽粒完熟期进行机械化粒收测产。

1.3.2 调查项目及方法 出苗质量:在播种后 20 d,每个品种选取 10 m×10 m 行的小区,6 次重复,调查调查苗龄、株距和出苗株数,计算出苗率和保苗密度。

穗部性状:在机械收获前,每个处理选取 3 个 10 m×10 m 行小区,分别选取长势一致的玉米收取果穗 20 穗进行考种,考察内容包括穗长、穗粗、穗行数、行粒数、秃尖长、百粒重等。

玉米产量:在和玉米完熟期利用凯斯 6130 玉米联合收割机进行机械粒收,记录各处理产量,随机选取收获籽粒 5 kg,利用 PM8188 谷物水分测定仪测量籽粒含水量,手动将籽粒分为籽粒部分

和非籽粒部分,再根据籽粒的完整性,将籽粒分为完整籽粒和破损籽粒,计算籽粒的杂质率和破损率。

杂质率(%)=[非籽粒重/(籽粒重+非籽粒重)]×100;

籽粒破损率(%)=[破损粒重/(完整籽粒重+破损粒重)]×100。

1.3.3 数据分析 试验采用 IBM SPSS 19 和 Microsoft Excel 2018 进行数据统计与分析。

2 结果与分析

2.1 参试玉米品种出苗质量分析

由表 2 可知,4 个参试玉米品种保苗密度差异较大,其中京农科 728 保苗密度较高,达 65 192 株·hm<sup>2</sup>,其次是和育 189 和天农 9 号,保苗相对较差的品种为北斗 309,与京农科 728 形成了 5%水平上的显著差异。4 个参试品种株距在 22.3~23.1 cm,并未形成显著的差异。通过对保苗密度、株距及变异度进行综合比较,整体而言,4 个参试品种中京农科 728 的保苗质量相对较好。

表 2 参试玉米品种出苗质量分析

Table 2 Seedling quality analysis of the tested maize varieties

品种 Varieties	保苗密度 Survival seedling density/(株·hm <sup>2</sup> )	变异度 Variability/%	株距 Plant spacing/cm	变异度 Variability/%
天农 9 号	63560 ab	6.39	22.3	33.27
京农科 728	65192 a	2.75	23.1	22.98
北斗 309	62330 b	3.25	22.6	28.35
和育 189	64022 ab	5.11	22.9	29.05

注:不同小写字母代表 5%水平差异显著。下同。  
Note; Different lowercase letters indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 玉米品种穗部性状分析

由表 3 可知,在穗长方面,天农 9 号果穗长度相对较高,达 21.3 cm,其次是京农科 728,穗长为 20.8 cm;北斗 309 和和育 189 穗长相对较低,分别为 19.8 和 19.6 cm。4 个玉米品种中,天农 9 号穗粗值最大,为 5.39 cm,其次是和育 189 和京农科 728,分别为 5.01 和 4.97 cm,北斗 309 穗粗值相对较小,为 4.61 cm。在穗行数方面,京农科 728 的穗行数较多,为 18.0 行,北斗 309 穗行数相对较少,为 14.0 行。在行粒数方面,北斗 309 行粒数较多,为 43.7 粒。在穗部秃尖方面,京农科 728 果穗没有产生秃尖,天农 9 号秃尖相对较长,为 2.67 cm。

2.3 参试玉米品种产量分析

由表 4 可知,在产量方面,和育 189 产量最

高,达 7 901.5 kg·hm<sup>2</sup>,与其他 3 个品种形成了 5%的显著差异;其次是京农科 728 和北斗 309,产量分别为 7 433.9 和 7 392.2 kg·hm<sup>2</sup>,产量最低的品种为天农 9 号,产量为 6 921.8 kg·hm<sup>2</sup>。在出籽率方面,4 个玉米品种中和育 189 出籽率最高,为 76.6%;其次为京农科 728,出籽率为 75.8%;天农 9 号和北斗 309 出籽率相同,均为 75.2%。在籽粒含水量方面,和育 189 籽粒含水量相对较低,为 31.6%;其次为天农 9 号,籽粒含水量为 32.7%;京农科 728 和北斗 309 的籽粒含水量相对较高,均为 33.1%。在百粒重方面,京农科 728 和天农 9 号相对较高,分别为 36.9 和 36.7 g;北斗 309 百粒重较低,为 26.9 g。在对 4 个参试品种杂质率和破损率的测算中,京农科 728 的杂质率相对较低,为 1.25%,北斗 309 杂质

率相对较高,为 3.88%;在破损率方面,和育 189 309 破损率较高,均超过了 10%,其中北斗 309 的破损率相对较低,为 7.35%,天农 9 号和北斗 破损率达到了 13.81%。

表 3 参试品种穗部性状及产量分析

Table 3 Ear characters analysis of tested varieties and yield

品种 Varieties	穗长 Ear length/cm	穗粗 Ear width/cm	穗行数 Rows per ear	行粒数 Kernels per row	秃尖长 Bare tip length/cm
天农 9 号	21.3	5.39	15.3	39.7	2.67
京农科 728	20.8	4.97	18.0	40.3	0
北斗 309	19.8	4.61	14.0	43.7	1.51
和育 189	19.6	5.01	16.0	38.5	0.67

品种 Varieties	出籽率 Seed-producing percentage/%	籽粒含水量 Grain moisture/%	百粒重 100-grain weight/g	杂质率 Impurity rate/%	破损率 Breakage rate/%	产量 Yield/(kg·hm <sup>-2</sup> )
天农 9 号	75.2	32.7	36.7	1.97	11.23	6921.8 c
京农科 728	75.8	33.1	36.9	1.25	9.51	7433.9 b
北斗 309	75.2	33.1	26.9	3.88	13.81	7392.2 b
和育 189	76.6	31.6	31.0	2.01	7.35	7901.5 a

3 结论与讨论

通过对 4 个玉米品种的产量及产量构成因子进行综合分析,整体而言,在黑龙江省中南部半湿润区的秸秆碎混还田模式下各品种产量及其构成因子的差异较为明显,其中和育 189 保苗密度较好,产量、出籽率均相对较高,籽粒含水量低,杂质率和籽粒的破损率也均呈现出相对较低的水平,更适宜籽粒的机械化收获作业。天农 9 号产量较其他 3 个品种具有显著差距,且秃尖较长,在秸秆碎混还田模式下的适应性相对较差。由于 2018 年春季干旱较为严重,各品种保苗率较低,气候因素对试验结果产生了一定的影响,因此,应在本研究的基础上对不同玉米品种的产量及其构成因子进一步验证。

参考文献:

[1] 徐莹莹,王俊河,刘玉涛,等. 秸秆不同还田方式对土壤物理性状、玉米产量的影响[J]. 玉米科学,2018,26(5):78-84.

[2] 李莉莉,王琨,姜璐秋,等. 黑龙江省秸秆露天焚烧污染物排放清单及时空分布[J]. 中国环境科学,2018,38(9):3280-3287.

[3] 毕洪文,王红蕾,钱春荣,等. 黑龙江省玉米秸秆综合利用问题与对策研究[J]. 玉米科学,2017,25(5):112-115.

[3] 王爱国. 黑龙江省筛选优质高效品种现状[J]. 种子世界,2017(12):1.

[4] 杨德光,刘飞跃,雷妮,等. 黑龙江省玉米栽培技术与发展趋势[J]. 玉米科学,2016,24(5):89-93.

[5] 胡洪林,刘清海,夏艳龙,等. 黑龙江垦区玉米生产全程机械化品种选用原则[J]. 种子世界,2014(2):7.

[6] 葛选良,钱春荣,于洋,等. 松嫩平原中南部不同基因型玉米品种宜机收特性研究[J]. 黑龙江农业科学,2018(9):8-11.

Yield Analysis of Maize Varieties Under Straw  
Mixing and Returning Mode

JIANG Yu-bo<sup>1,2</sup>, QIAN Chun-rong<sup>1</sup>, GE Xuan-liang<sup>1</sup>, LI Liang<sup>1</sup>, YU Yang<sup>1</sup>, HAO Yu-bo<sup>1</sup>, GONG Xiu-jie<sup>1</sup>

(1. Institute of Farming and Cultivation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China;2. Northeast Agricultural University, Harbin 150030,China)

**Abstract:** In order to solve the problems of low straw returning rate in maize production in semi-humid area of Heilongjiang Province, fewer maize varieties suitable for machine harvesting and low grain machine yield. The yield and components of four maize varieties were studied under the whole mechanized production mode of straw shredding and returning to the field, and the maize varieties suitable for this mode were screened. The results showed that Heyu 189 had higher yield and better comprehensive performance of yield components. It was more suitable for straw shredding and returning mode in semi-humid area of South-Central Heilongjiang Province.

**Keywords:** straw shredding and returning to field; maize; the whole mechanized production mode; yield