

耐密植玉米品种天育 108 在吉林省产量潜力研究

张 野¹ 李继竹^{1,2} 谷 岩² 胡文河² 栾 奕³ 于 维³ 于 铁³ 李磊鑫⁴

(¹ 吉林云天化种业科技有限公司, 长春 130000; ² 吉林农业大学, 长春 130118;

³ 吉林省种子管理总站, 长春 130000; ⁴ 辽宁省种业发展中心, 沈阳 110000)

摘要:天育 108 在 2017 年 3 月通过吉林省农作物品种审定委员会审定, 并先后通过辽宁省、河北省、山西省、黑龙江省及内蒙古自治区引种备案, 该品种具有较广泛的适应性。通过对天育 108 多年多点测试及耐密性分析表明, 天育 108 在吉林省玉米推广种植区域具有较好的丰产性和稳定性表现, 推荐生产种植密度为 60000~67500 株/hm², 在吉林省松原市耐密植(大垄双行、水肥一体化)试验表明, 该试验条件下, 种植密度在 70600~81500 株/hm² 之间具有较好的产量表现, 可依据种植实践的投入产出比、自然条件和栽培方式等合理确定种植密度, 以期达到高产和较高的收益。天育 108 综合表现优良, 具有较高的增产潜力, 对保障粮食安全, 推动农业产业升级, 促进农民增收, 推动科技创新与应用等方面有重要的意义。

关键词:玉米; 天育 108; 吉林省; 产量潜力

Study on the Yield Potential of Dense-Tolerant Maize Variety Tianyu 108 in Jilin Province

ZHANG Ye¹, LI Jizhu^{1,2}, GU Yan², HU Wenhe², LUAN Yi³, YU Wei³, YU Tie³, LI Leixin⁴

(¹ Jilin Yuntianhua Seed Industry Technology Co., Ltd., Changchun 130000; ² Jilin Agricultural University, Changchun 130118;

³ Jinlin Seed Administration Station, Changchun 130000; ⁴ Liaoning Seed Industry Development Center, Shenyang 110000)

吉林省是玉米种植大省, 玉米播种面积占全国播种面积 10% 左右, 吉林省玉米总产量占全国总产量 11% 左右。在种植结构调整玉米种植面积调减的形势下, 提高玉米单位面积产量, 是保证玉米总产量的关键^[1]。有研究表明, 40%~43% 的增产潜力是通过新品种选育和推广实现, 遗传改良是提高玉米产量的关键途径。近年来, 极端天气发生、玉米病虫害发生、生物入侵对农作物及生态环境影响较大, 因此加快高产、抗病、抗倒伏、抗旱、优质、耐密植和适宜机收的玉米新品种选育, 对吉林省玉米产业发展至关重要^[2-4]。

天育 108 在 2017 年 3 月通过吉林省农作物品种审定委员会审定, 审定编号为吉审玉 20170052^[5]。天育 108 杂交种在 2022 年被授予植物新品种权(品种权号: CNA20160600.2)。2018~2023 年连续 6 年被吉林省农业农村厅推荐为吉林省中熟区主推粮食作物品种。吉林省中熟、中晚熟 2600~2800℃积温

带占玉米种植面积的 54% 左右, 是全省重要的玉米种植区域, 优良品种的选择对粮食安全起着至关重要的作用^[6]。天育 108 经过多年的推广种植与科研试验, 表现出广泛的适应性、较好的稳定性和丰产性, 且具有较强的增产潜力, 对保障粮食安全, 推动农业产业升级, 促进农民增收, 推动科技创新与应用等方面有重要的意义^[7-8]。本研究主要就天育 108 审定推广以来的产量表现进行分析, 以期在推广种植和科研实践中获得较高的种植收益和进行优良种质改良。

1 材料与方法

1.1 试验材料 天育 108 和先玉 335 (CK) 玉米杂交种。

1.2 试验设计

1.2.1 天育 108 的审定与备案试验 天育 108 的审定按照 2015 年、2016 年吉林省玉米新品种试验方案进行, 天育 108 在相同生态适应区引种备案按照

辽宁省、河北省、山西省、黑龙江省、内蒙古自治区相关试验方案进行。

1.2.2 天育 108 多年多点试验 采用多年多点品比试验方法。吉林省供试地点为:吉林市(E1)、农安县(E2)、长岭县(E3)、公主岭市(E4)、德惠市(E5)、双阳区(E6)、榆树市(E7)及东丰市(E8);试验年份 2018 年(Y1)、2019 年(Y2)、2020 年(Y3)、2021 年(Y4)、2022 年(Y5),供试品种天育 108,先玉 335(CK)玉米杂交种,种植密度为 75000 株/hm²。试验小区为 5m 行长,垄距 0.65m,4 行区,3 次重复,收获中间 2 行,测量收获籽粒重量及水分,按 14% 水分折合产量,田间管理同大田。

1.2.3 天育 108 耐密植试验 耐密植(小区)分析试验 2022 年在农安试验基地与双阳试验基地,设置 52500 株/hm²、60000 株/hm²、67500 株/hm²、75000 株/hm² 4 个种植密度对天育 108 进行密度试验。试验小区为 10m 行长,垄距 0.65m,10 行区,2 次重复,收获中间 6 行,测量收获籽粒重量及水分,按 14% 水分折合产量,田间管理同大田。

耐密植(大垄双行、水肥一体化)分析试验 2022 年在吉林省松原进行大垄双行、水肥一体化密度试验,设置 67500 株/hm²、75000 株/hm²、82500

株/hm²、90000 株/hm² 4 个种植密度对天育 108 进行密度试验。试验小区为 20m 行长,0.5m+0.8m 宽窄行配置,小区面积 200m²,收获中间 156m² 果穗,测量收获籽粒重量及水分,按 14% 水分折合产量。田间管理参照吉林省主推技术——半干旱区玉米秸秆深翻还田水肥一体化高产高效栽培技术进行。

1.3 统计分析 采用 Excel 与浙大 DPS9.05 数据统计软件对数据进行整理与分析。

2 结果与分析

2.1 天育 108 的审定与备案试验分析

2.1.1 审定试验产量分析 天育 108 在 2017 年 3 月通过吉林省农作物品种审定委员会审定,审定组别为高密组(试验种植密度 75000 株/hm²),审定编号为吉审玉 20170052。2015–2016 年天育 108 在吉林省区域试验及生产试验中的产量结果见表 1~表 3。由表 1、表 2 可知,2015 年天育 108 在 6 个区域试验地点平均产量为 12533.32kg/hm²,比对照先玉 335 增产 8.76%,6 个试点全部增产;2016 年天育 108 在 7 个区域试验地点平均产量为 14446.26kg/hm²,比对照先玉 335 增产 8.38%,7 个试点全部增产。2 年区域试验平均产量 13563.36kg/hm²,比对照先玉 335 增产 8.54%。由表 3 可知,2016 年天育 108 在

表 1 2015 年天育 108 在吉林省区域试验中的产量表现

(kg/hm²)

承试单位	试验地点	天育 108	先玉 335	较 CK ± (%)
吉林省农业科学院	吉林省四平市	11284.80	10840.80	4.10
吉林市农业科学院玉米研究所	吉林省吉林市	14289.80	12750.70	12.07
长春市农业科学院	吉林省长春市	10776.20	10204.40	5.60
吉林农大科茂种业有限责任公司	吉林省长春市	12563.40	11360.10	10.59
吉林省鸿翔农业集团鸿翔种业有限公司	吉林省扶余市	13095.10	12301.70	6.45
吉林省吉东种业有限公司	吉林省辽源市	13190.60	11686.60	12.87
试验地点平均		12533.32	11524.05	8.76

表 2 2016 年天育 108 在吉林省区域试验中的产量表现

(kg/hm²)

承试单位	试验地点	天育 108	先玉 335	较 CK ± (%)
吉林省农业科学院	吉林省四平市	15726.80	15139.70	3.88
吉林市农业科学院玉米研究所	吉林省吉林市	12675.60	11796.10	7.46
长春市农业科学院	吉林省长春市	14852.10	13587.80	9.30
吉林农大科茂种业有限责任公司	吉林省长春市	16344.80	14692.00	11.25
吉林省禾冠种业有限公司	吉林省四平市	14189.60	13493.10	5.16
德惠市惠达农业科技有限公司	吉林省德惠市	12413.10	11115.90	11.67
辽源市农业科学院	吉林省辽源市	14921.80	13482.00	10.68
试验地点平均		14446.26	13329.51	8.38

表 3 2016 年天育 108 在吉林省生产试验中产量表现

(kg/hm²)

承试单位	试验地点	天育 108	先玉 335	较 CK ± (%)
吉林省原种繁殖场农业科学研究所	吉林省公主岭市	11305.70	10960.20	3.15
扶余市翔宇种业	吉林省扶余市	13097.30	12457.00	5.14
伊通满族自治县稷依种业有限公司	吉林省伊通满族自治县	13752.40	12710.20	8.20
长岭金园种苗有限责任公司	吉林省长岭县	11952.40	11170.50	7.00
吉林市农业科学院作物研究所	吉林省吉林市	14689.00	13677.80	7.39
双辽市双丰种业有限责任公司	吉林省双辽市	13458.90	12381.70	8.70
长春市宏泽种业有限公司	吉林省长春市	13307.50	11689.30	13.84
试验地点平均		13080.46	12149.53	7.66

7 个生产试验地点平均产量为 13080.46kg/hm², 比对照先玉 335 增产 7.66%, 7 个试点全部增产。

2.1.2 相同生态适应区引种备案试验产量分析

2017 年天育 108 在辽宁省 [(辽) 引玉 [2017] 第 125 号]、河北省 [(冀) 引种 [2022] 第 1 号]、山西省 [晋引种 [2017] 第 4 号]、黑龙江省 [(黑) 引玉 [2017] 第 64 号]、内蒙古自治区 [(蒙) 引种 [2018] 第 1 号] 进行引种备案, 天育 108 在引种备案适应性试验中产量表现见表 4。由表 4 可知, 在辽宁省天育 108 在 5 个适应性试验地点平均产量为 12434.10kg/hm², 比对照先玉 335 增产 7.87%, 所有试验点均增产; 在河北省天育 108 在 5 个适应性试验地点平均产量为 10875.30kg/hm², 比对照先玉 335 增产 9.22%, 所有试验点均增产; 在山西省天育 108 在 5 个适应性试验地点平均产量为 12412.80kg/hm², 比对照先玉 335 增产

7.48%, 所有试验点均增产; 在黑龙江省天育 108 在 5 个适应性试验地点平均产量为 12997.80kg/hm², 比对照先玉 335 增产 7.84%, 所有试验点均增产; 在内蒙古自治区天育 108 在 5 个适应性试验地点平均产量为 13157.40kg/hm², 比对照先玉 335 增产 8.02%, 所有试验点均增产。

2.2 天育 108 多年多点试验分析

2.2.1 方差分析 运用 DPS9.05 数据处理系统对 2018–2022 年 8 个试验点的多年多点数据进行分析, 多年多点试验方差分析详见表 5。由表 5 可知, 天育 108 及对照品种在多年多点试验中年份间、地点间、品种间、地点 × 年份互作间对产量的影响达到了极显著的差异。需对品种的适应性及稳定性进行分析, 地点 × 品种 × 年份间的显著差异说明品种与地点互作在年份反应不一致。

表 4 2017 年天育 108 在引种备案适应性试验中产量表现

(kg/hm²)

省份	品种	试验 1	试验 2	试验 3	试验 4	试验 5	平均
辽宁省	天育 108	12577.50	11850.00	12955.50	12541.50	12246.00	12434.10
	先玉 335	11706.00	10902.00	12124.50	11601.00	11299.50	11526.60
	较 CK ± (%)	7.44	8.70	6.85	8.11	8.38	7.87
河北省	天育 108	10509.00	10951.50	10935.00	11155.50	10825.50	10875.30
	先玉 335	9562.50	10051.50	10029.75	10178.25	9963.75	9957.15
	较 CK ± (%)	9.90	8.95	9.03	9.60	8.65	9.22
山西省	天育 108	11713.50	12354.00	12688.50	12471.00	12837.00	12412.80
	先玉 335	10927.50	11503.50	11715.00	11677.50	11919.00	11548.50
	较 CK ± (%)	7.19	7.39	8.31	6.80	7.70	7.48
黑龙江省	天育 108	12637.50	12801.00	13179.00	13020.00	13351.50	12997.80
	先玉 335	11707.50	11889.00	12189.00	12127.50	12351.00	12052.80
	较 CK ± (%)	7.94	7.67	8.12	7.36	8.10	7.84
内蒙古自治区	天育 108	13632.00	13237.50	13053.00	13135.50	12729.00	13157.40
	先玉 335	12408.00	12298.50	12006.00	12340.50	11848.50	12180.30
	较 CK ± (%)	9.86	7.64	8.72	6.44	7.43	8.02

表 5 多年多点试验方差分析

变异来源	SS	df	MS	F
点内年区内组间	4548115.00	80	56851.43	
年份间	42216165.00	4	10554041.00	431.54**
地点间	129974928.89	7	18567847.00	10.73**
品种间	25163923.00	1	25163923.00	1028.92**
地点 × 年份	48453528.00	28	1730483.00	70.76**
品种 × 地点 × 年份	1134140.00	28	40505.01	1.66
误差	2225549.00	91	24456.59	
总数	253716349.62	239		

每个变量的方差估计值年份=219032.000,地点 × 年份=284337.800,地点 × 品种 × 年份=5349.475,品种=209477.000,地点=561245.500

2.2.2 Duncan 多重比较 因品种间、试验地点间及年份间存在极显著互作,因此对天育 108 及对照在多年多点试验品种间、试验地点间平均产量进行 Duncan 多重比较(表 6、表 7)。由表 6 可知,天育 108 与先玉 335 (CK)在平均产量上存在极显著差异,天育 108 在多年多点试验中的平均产量在 13407.73kg/hm²,比对照增产 5.08%。

表 6 多年多点试验品种间 Duncan 多重比较

品种	均值 (kg/hm ²)	5% 显著 水平	1% 极显著 水平
天育 108	13407.73	a	A
先玉 335 (CK)	12760.12	b	B

同列不同大、小写字母分别表示 0.01、0.05 水平差异显著性,下同

由表 7 可知,E1 与 E4 间平均产量无极显著差异,产量较高,E6、E8、E2、E7、E3、E5 间平均产量无极显著差异。E6 与 E3、E5 之间存在显著差异。结果表明,在吉林市(E1)和公主岭市(E4)地区的品种试验平均产量较高。

表 7 多年多点试验地点间 Duncan 多重比较

地点	均值(kg/hm ²)	5% 显著水平	1% 极显著水平
E1	14353.25	a	A
E4	14214.41	a	A
E6	13218.90	b	B
E8	12759.70	bc	B
E2	12692.25	bc	B
E7	12681.05	bc	B
E3	12404.70	c	B
E5	12347.10	c	B

2.2.3 丰产性及其稳定性分析 对天育 108 及先玉 335 进行丰产性及稳定性分析。由表 8 可知,天育 108 平均产量为 13407.73kg/hm²,变异度为 0.389,先玉 335 (CK)平均产量为 12760.12kg/hm²,变异度为 0.409,天育 108 比先玉 335 (CK)在各个试验地点均有更好的产量表现。

表 8 天育 108 丰产性及稳定性分析

品种	丰产性参数		稳定性参数		适应地区
	产量(kg/hm ²)	效应	方差	变异度	
天育 108	13407.73	323.805	2727.153	0.389	E1~E8
先玉 335 (CK)	12760.12	-323.805	2727.153	0.409	E1~E8

2.3 天育 108 耐密植试验结果与分析

2.3.1 耐密植(小区)分析试验 对农安试验基地和双阳试验基地不同密度下天育 108 平均产量进行折线图分析,并进行平均产量趋势线拟合(图 1),结果表明,天育 108 在双阳试验点产量趋势线方程为 $y=-136.88x^2+625.12x+12414$, $R^2=0.9679$,农安试验点产量趋势线方程为 $y=-107.81x^2+560.44x+12338$, $R^2=0.9785$,在达到 13000kg/hm² 产量时,双阳试验点的播种密度应在 54800~69600 株/hm²,农安试验点的播种密度应在 58600~70300 株/hm²。

2.3.2 耐密植(大垄双行、水肥一体化)分析试验

对松原基地不同密度下天育 108 平均产量进行折线图分析,并进行平均产量趋势线拟合(图 2),结果表明,天育 108 在松原试验点产量趋势线方程为 $y=-240.66x^2+1029.5x+13028$, $R^2=0.9782$,在达到 14000kg/hm² 产量时,松原试验点的播种密度应在 70600~81500 株/hm²。

3 结论与讨论

3.1 天育 108 杂交种子生产 玉米群体植株性状的整齐度,是评价群体生产力的重要指标^[9],因此种子自身所具有的特性是能否获得群体性状整齐和群体产量提高的关键。天育 108 制种基地位于西北黄金玉米制种带甘肃,光照、灌溉条件优越,全生育期精细严谨管理,制种种子质量好,芽率好、芽势强、纯度高,籽粒饱满,保证了天育 108 在生产中具有较高的一致性表现。

3.2 天育 108 适应种植区域广 天育 108 属于中熟品种,出苗至成熟 126d,适应种植区域广,品种对自然条件具有较好的适应性,且具有较高的产量表

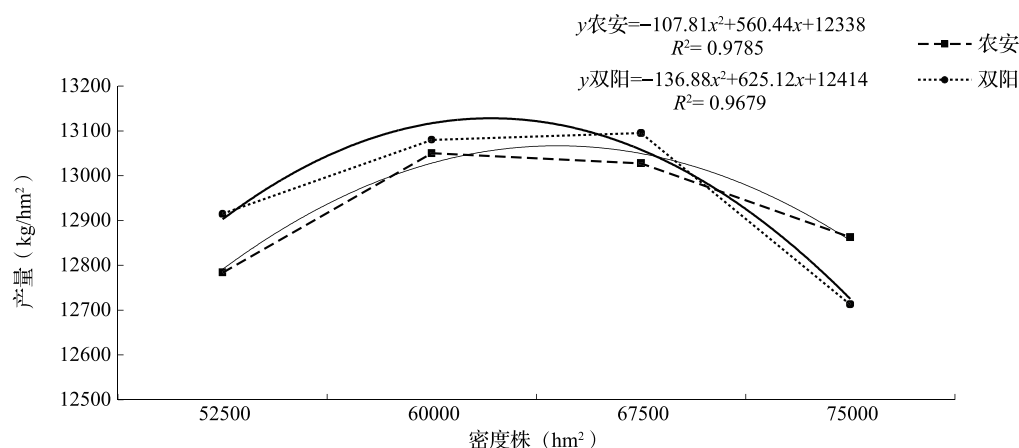


图1 天育108在农安基地和双阳基地不同密度下产量表现

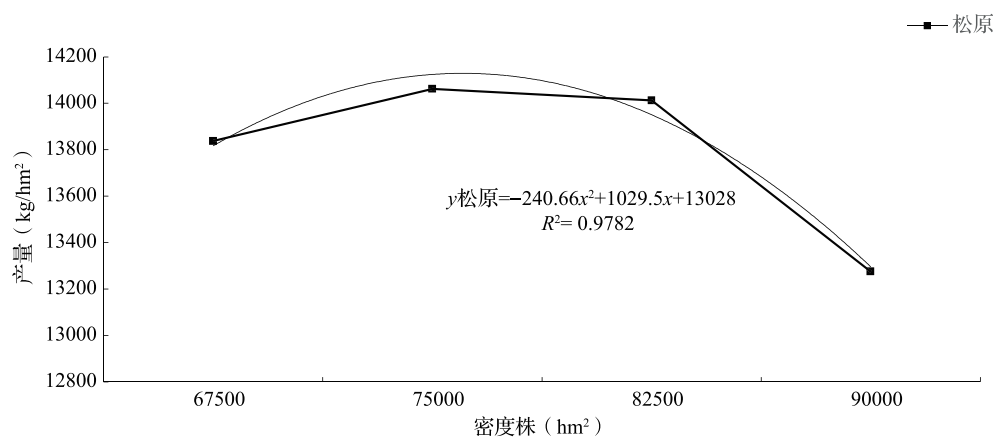


图2 天育108在松原基地不同密度下产量表现

现。适宜在吉林省中熟地区;辽宁省东部山区和辽北部分地区;河北张家口市、承德市的适宜区域;黑龙江省第一积温带;山西省北部大同市、朔州市盆地和中部及东南部丘陵区;内蒙古兴安盟、赤峰市、通辽市、巴彦淖尔市、鄂尔多斯市 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2750°C 以上地区种植。

3.3 天育108在审定及备案试验中产量表现 天育108在玉米新品种审定及相同生态适应区引种备案试验中表现出较高的产量,具有较高的增产潜力。通过2015–2017年审定及主要省份引种适应性试验数据可以看出,2015年区域试验中,在吉林省吉林市平均产量最高,为 $14289.80\text{kg}/\text{hm}^2$,在吉林省辽源市($13190.60\text{kg}/\text{hm}^2$)和吉林省扶余市($13095.10\text{kg}/\text{hm}^2$)的平均产量次之,各试验地点平均产量为 $12533.32\text{kg}/\text{hm}^2$,各试验地点全部增产;2016年区域试验中,在吉林省长春市平均产量最高,为 $16344.80\text{kg}/\text{hm}^2$,在吉林省四平市

($15726.80\text{kg}/\text{hm}^2$)、吉林省辽源市($14921.80\text{kg}/\text{hm}^2$)和吉林省长春市($14852.10\text{kg}/\text{hm}^2$)的平均产量次之,各试验地点平均产量为 $14446.26\text{kg}/\text{hm}^2$,各试验地点全部增产;2016年生产试验中,在吉林省吉林市平均产量最高,为 $14689.00\text{kg}/\text{hm}^2$,在吉林省伊通满族自治县($13752.40\text{kg}/\text{hm}^2$)的平均产量次之,各试验地点平均产量为 $13080.46\text{kg}/\text{hm}^2$,各试验地点全部增产;通过2017年天育108在相同生态适应区引种备案试验数据可以看出,辽宁省天育108的平均产量为 $12434.10\text{kg}/\text{hm}^2$,河北省天育108的平均产量为 $10875.30\text{kg}/\text{hm}^2$,山西省的平均产量为 $12412.80\text{kg}/\text{hm}^2$,黑龙江省天育108的平均产量为 $12997.80\text{kg}/\text{hm}^2$,内蒙古自治区天育108的平均产量为 $13157.40\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3.4 天育108在吉林省的丰产性及稳定性 通过2018–2022年多年多点数据分析,可以看出试验年份间、地点间、品种间、地点 \times 年份互作间对产量

的影响达到了极显著的差异,试验年份间吉林省各地点遭遇过台风暴雨、大风等极端气象灾害,对产量影响较大。天育 108 在多年多点试验中的平均产量为 $13407.73\text{kg}/\text{hm}^2$,变异度为 0.389,先玉 335 平均产量为 $12760.12\text{kg}/\text{hm}^2$,变异度为 0.409,比对照平均增产 5.08%,天育 108 比先玉 335 在各个试验地点均有更好的丰产性、稳定性和适应性表现。其中吉林市 E1 ($14353.25\text{kg}/\text{hm}^2$)与公主岭市 E4 ($14214.41\text{kg}/\text{hm}^2$)的平均产量较高,长岭县 E3 ($12404.70\text{kg}/\text{hm}^2$)试验点多年降雨偏少,多干旱气候,德惠市 E5 ($12347.10\text{kg}/\text{hm}^2$)试验点多遇大风、冰雹、大雨等天气,自然气象环境对试验影响较大,产量较低。

3.5 天育 108 的耐密植性 随着土地经营权有序流转,种植养殖专业户、家庭农场、农民合作社、农业企业等规模经营主体自主创新和扩大再生产能力不断加强,已经形成了多种形式的农业适度规模经营。坚持稳粮优先,稳定粮食播种面积,确保粮食持续稳定增长^[10]。天育 108 作为吉林省农业农村厅推荐为吉林省中熟区主推粮食作物品种,具有较高的增产潜力和有较好的耐密植性,因此对天育 108 进行耐密性试验分析,以期在生产中为种植者和规模种植经营主体提供参考。

通过天育 108 耐密植(小区)分析试验可以得出,双阳试验点的播种密度应在 $54800\sim 69600$ 株 $/\text{hm}^2$,农安试验点的播种密度应在 $58600\sim 70300$ 株 $/\text{hm}^2$ 。不同种植地点具有相对高产的栽培种植密度,推荐生产种植密度为 $60000\sim 67500$ 株 $/\text{hm}^2$ 。通过天育 108 耐密植(大垄双行、水肥一体化)分析试验可以得出,在 75000 株 $/\text{hm}^2$ 时产量达到最大值,在达到 $14000\text{kg}/\text{hm}^2$ 产量时,松原试验点的播种密度应在 $70600\sim 81500$ 株 $/\text{hm}^2$ 。但随着种植密度的增加,群体茎秆质量下降,易发生倒伏和茎折,籽粒品质下降,秃尖率增加,综合抗性下降,应在考虑水肥等物资投入,合理设置种植密度,以期获得较高的经济收益^[11-12]。

3.6 天育 108 主要农艺性状表现 近年来,东北地区的气候复杂多变,春旱秋雨、低温寡照、高温多湿,台风等极端天气频发,但天育 108 的农艺性状及产量表现比较稳定。品种春播早发性好,出苗整齐,中抗大斑病、弯孢菌叶斑病,抗丝黑穗病,高抗茎腐病,

多年多点田间观察丝裂病发病率极低,收获期果穗脱水速度快,播期弹性大,出籽率可达 85% 以上,容重 $777\text{g}/\text{L}$,粮质优。

参考文献

- [1] 王莉,田国强,吴天龙. 东北农业产业结构调整现状及展望. 农业展望,2017,13(12): 37-41
- [2] 王琪,王冬妮,崔佳龙,胡秩鑫. 2021 年吉林省作物生长季气象条件及其对农业生产的影响. 气象灾害防御,2022,29(3): 44-48
- [3] 张世煌. 玉米种质创新和商业育种策略. 玉米科学,2006(4): 1-3,6
- [4] 黎裕,王天宇. 玉米种质创新——进展与展望. 玉米科学,2017,25(3): 11-18
- [5] 张野,张黎明,陈红伟,尹雪山,李振华,李继伟. 高产优质耐密植玉米新品种“天育 108”选育报告. 吉林农业,2017(15): 39,43
- [6] 孙志超,郭琦,刘小丹,杨琇涵,才卓,郭春明. 基于综合气候因素聚类方法的吉林省种植区域简明划分探析. 东北农业科学,2018,43(3): 13-19
- [7] 刘庆君,吴海滨,李姝. 高产耐密玉米新品种天育 108 在桦甸市的推广应用探析. 现代农业科技,2020(7): 59,62
- [8] 荆绍凌,周洪亮,闫健,李明,陈磊,李子木,李淑华. 吉林省主栽中熟耐密玉米杂交种综合评价. 农业科技通讯,2019(9): 53-57
- [9] 白鸥. 种子纯度对玉米群体产量及生长发育的影响. 辽宁:沈阳农业大学,2007
- [10] 卢淑芳,刘晓平. 加快土地流转促进农业规模化生产经营. 吉林农业,2014(11): 11
- [11] 鲁晓民,郭书磊,张新,魏良明,张前进,曹丽茹,刘海静,邓亚洲,张震,王振华. 不同密度下玉米茎秆抗倒伏相关性状的产量构成分析. 河南农业科学,2023,52(9): 44-55
- [12] 赵阳佳,王晔,张震东,南张杰,谢皓,李润枝. 种植密度与施氮量对春玉米产量和品质的影响. 东北农业科学,2020,45(1): 17-20,67

(收稿日期: 2023-10-18)

征 订 启 事

《农业大数据学报》(CN10-1555/G2,ISSN 2096-6369)

2018 年创刊,季刊,是由农业农村部主管、中国农业科学院农业信息研究所主办,我国首个以研究论文和数据论文的形式综合报道数据资源、数据研究与大数据农业农村创新应用的学术期刊。邮发代号: 80-388;定价: 50 元/册,200 元/年。地址:(100081)北京市海淀区中关村南大街 12 号中国农业科学院农业信息研究所《农业大数据学报》编辑部;电话/传真: 010-82106275; E-mail: agbigdata@caas.cn