

玉米新品种承单 813 丰产性、 稳产性及适应性分析

梁秋华¹ 李青松¹ 任冬雪¹ 丁贵江¹ 佟桂富² 霍燃华¹ 穆云森¹ 李 一¹ 马中义¹
(¹承德市农林科学院,河北承德 067000; ²河北德华种业有限公司,承德 068150)

摘要:承单 813 是承德市农林科学院育成的中晚熟玉米新品种,2017 年通过河北省春玉米区审定(冀审玉 20170100 号),2018 年通过国家东北中熟春玉米区审定(国审玉 20180207 号),2020 年通过国家西北春玉米区审定(国审玉 20200017 号)。为明确玉米品种承单 813 的优势推广区域,以河北省春玉米组、国家东北中熟春玉米组、国家西北春玉米组区域试验和生产试验汇总数据及多年多点的推广示范数据为材料,采用不同分析方法对玉米品种承单 813 的丰产性、稳定性、适应性、抗性进行比较分析,结果表明,国审玉米品种承单 813 是一个适应性广、丰产性较好、稳定性突出、抗多种病害的中晚熟玉米品种。适合在玉米高产种植水平区域优势明显的东华北春玉米区和西北春玉米区种植推广。

关键词:玉米品种;承单 813;区域试验;丰产性;稳产性;优势区域

Analysis of High Yield, Stable Yield and Adaptability of a New Maize Variety Chengdan 813

LIANG Qiu-hua¹, LI Qing-song¹, REN Dong-xue¹, DING Gui-jiang¹, TONG Gui-fu²,
HUO Ran-hua¹, MU Yun-sen¹, LI Yi¹, MA Zhong-yi¹

(¹Chengde Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Chengde 067000, Hebei ;

²Hebei Dehua Seed Industry Co., Ltd., Chengde 068150, Hebei)

玉米是粮食、饲料和工业原料兼用农作物,据专家预测,玉米将是我国需求增长最快的粮食品种。我国《“十四五”全国种植业发展规划》提出:到 2025 年,玉米播种面积达到 6.3 亿亩以上,产量提高到 5300 亿斤以上,力争达到 5550 亿斤,抓好玉米产业,是保持粮食稳定增产的关键,优良新品种的选育和推广是玉米持续增产的重要因素^[1]。玉米新品种承单 813 是承德市农林科学院以 SS (Reid) × NSS

(非 Reid)杂优模式为指导,重组母本群、父本群,结合密植育种法育成的高产、抗病、耐密玉米新品种^[2]。首次通过审定后,通过科企联合体采取新品种异地多点鉴定-扩区审定-适应区域示范推广-高产栽培技术集成-扩大适应区推广面积的模式,先后通过河北省春播区(冀审玉 20170100 号)、国家东北中熟春玉米区(国审玉 20180207 号)和国家西北春玉米区(国审玉 20200017 号)三区审定。区域试验鉴定了品种在一定生态条件下的综合表现,本文利用河北省和国家多年多点的区域试验、生产

基金项目:河北省重点研发计划项目(21326326D, 20326412D);河北省现代农业产业技术体系(HBCT2018020402)

[2] 高晓英,王长彪,路贵和. 耐密玉米杂交种丰产性及相关性状研究. 种子科技,2019 (13): 29-32

[3] 揭良波. 玉米新品种比较试验分析. 建材与装饰,2016 (16):

[4] 崔鹏,秦光明,周刚,杨虎. 十堰市 2020 年玉米新品种生产试验研究初报. 中国种业,2021 (5): 62-65

试验、推广示范产量数据,采用不同分析方法对承单 813 进行分析和评价,确定其优势推广区域,并为该品种科学推广布局提供依据^[3]。

1 数据来源与分析方法

1.1 数据来源 研究数据分别来自于 2014–2015 年河北省春播中熟组区域试验和生产试验汇总材料; 2016–2017 年国家东北中熟春玉米组德华科企联合体区域试验和生产试验汇总材料; 2017–2018 年国家西北春玉米组德华科企联合体区域试验和生产试验汇总材料; 2020–2022 年多点示范推广试验数据。对照品种为先玉 335。

1.2 玉米区域试验品种丰产、稳产、适应度的分析方法 通过不同年份、各试验中的承单 813 较对照品种增(减)产率及增产点率数据分析承单 813 品种的丰产性; 将 3 个玉米区的区域试验产量结果归纳整理,输入全国农技推广中心的“农作物品种区域试验管理系统”软件,对试验数据进行分析计算。采用均值变异系数(CV)、回归系数(bi)、互作方差($Shukla$)等来评价品种的稳定性^[4]; 利用高稳系数(HSC)综合分析品种的高产和稳产性,公式 $HSC(\%) = (\bar{X}_i - \bar{S}_i) / 1.10\bar{X}_{ck} \times 100$ 计算品种的高稳系数^[5]。用适应度分析品种的广适性。根据各组区域试验在环境指数下的产量求出回归方程,并做出符合区域试验范围生产水平的回归曲线,与对照相比,确定优势推广区域。

2 结果与分析

2.1 丰产性分析 承单 813 在玉米区区域试验及生产试验中的平均产量和增产点次结果见表 1,该品种 2014–2015 年河北省春播中熟组试验中产量在 14238~14659 kg/hm² 之间,增产点率 86.7%,2 年区域试验较对照先玉 335 增产显著。2016–2017 年东北中熟春玉米组试验中产量在 12603~12846 kg/hm² 之间,增产点率为 90.3%,2 年区域试验较对照先玉 335 增产极显著。2017–2018 年西北春玉米组试验中产量在 15000~15679 kg/hm² 之间,增产点率为 78.5%,2017 年较对照先玉 335 增产极显著。从承单 813 参加全国东北中熟春玉米组、西北春玉米组和河北省春播中熟组区域试验和生产试验的结果看,该品种平均产量 14198 kg/hm²,最高产量达到 15679 kg/hm²,增产点次占试验点总数的 85.1%,综合 3 个生态区产量结果,承单 813 的丰产性优于对照先玉 335,是一

个具有较好增产潜力的品种。

2.2 稳产适应性分析

2.2.1 静态稳定性分析 变异系数(CV)是对应品种在各环境上的均值间的变异(标准差)占该品种总均值的百分比,一般值越小表明品种在不同环境中的变化就越小,其静态稳定性越好,但变异系数过小,产量过于稳定,增产潜力就不会太大,生产上不利于应用高产栽培措施; 变异系数大表明该品种在不同环境中的变化大,静态稳定性差。一般认为变异系数数值小、同时均值又高的品种是最理想的品种^[6]。承单 813 在 3 个生态区区域试验中 CV 值见表 2。2014–2015 年河北省春播中熟组区域试验,变异系数分别为 5.985% 和 11.824%,其同组变幅分别为 5.289%~12.526% 和 9.283%~15.625%,在同组中变异系数较低。2016–2017 年东北中熟春玉米组区域试验,变异系数为 7.925% 和 12.793%,其同组变幅分别为 7.925%~14.744% 和 9.998%~18.083%,在同组中最低或较低。2017–2018 年西北春玉米组区域试验,变异系数为 11.695% 和 15.267%,其同组变幅为 10.069%~12.327% 和 13.955%~16.222%,居同组中等水平。同时承单 813 在各试点的平均产量均居前列(表 1),说明承单 813 静态稳定性较好且有一定的增产潜力,产量稳定,在环境较好的区域会有较高的产量水平。

2.2.2 动态稳定性分析 $Shukla$ 变异系数表示各品种的 $Shukla$ 方差的开方值与各品种均值的比值,用 $Shukla$ 互作方差分解法进行分析, $Shukla$ 互作方差越小,品种平均动态稳定性越好,在各种环境中均保持相对稳定^[7]。承单 813 的 $Shukla$ 互作方差在河北省 2014 年为 2.40%,2015 年为 2.02%; 国家东北中熟春玉米组 2016 年为 0.55%,2017 年为 0.81%; 国家西北春玉米组 2017 年为 3.60%,2018 年为 0.00。三区区域试验中承单 813 玉米品种的 $Shukla$ 互作方差在参试品种中均较低,表现出其平均动态稳定性好。

2.2.3 Ebehart-Russell 回归分析 Ebehart-Russell 回归分析^[8] 综合反映品种的静态稳定性和动态稳定性,在回归离差显著时,回归系数越接近 1,品种的动态稳定性越好; 越接近于 0 静态稳定性越好。同时回归离差越小,品种动态稳定性越高。回归离差不显著时,回归系数大于 1,品种适合较好的环

境。由表2可知,2015年回归离差不显著,回归系数为1.082;2017年东北中熟春玉米组回归离差不显著,回归系数为1.177;2018年西北春玉米组承单813回归离差不显著,回归系数为1.090;2016年东北中熟春玉米组回归离差显著,回归系数为0.719;

2017年西北春玉米组承单813回归离差极显著,回归系数为1.088;承单813的回归系数都接近于1或大于1,同时回归离差处于同组参试品种的较低水平,综合几年的表现其动态稳定性较好,静态稳定性稍差;适合较好的生长环境。

表1 承单813在2014–2018年不同试验产量表现

地域	年份	组别	平均产量(kg/hm ²)	增产点率(%)	位次	较CK±(%)
河北春玉米区	2014	河北省春播中熟组区域试验	14238 [*]	80.0	7/19	3.1
	2015	河北省春播中熟组区域试验	14659 [*]	100.0	2/9	3.6
	2015	河北省春播中熟组生产试验	14352	80.0	2/4	5.1
东北中熟区	2016	东北中熟春玉米组区域试验	12784 ^{**}	80.0	1/8	6.3
	2017	东北中熟春玉米组区域试验	12846 ^{**}	95.0	1/8	8.4
	2017	东北中熟春玉米组生产试验	12603	95.8	1/4	9.1
西北春玉米区	2017	西北春玉米组区域试验	15000 ^{**}	81.0	3/5	3.7
	2018	西北春玉米组区域试验	15622	76.2	1/3	3.4
	2018	西北春玉米组生产试验	15679	78.3	1/2	3.7
三区汇总			14198	85.1		5.2

表2 承单813在2014–2018年区域试验中的稳定性及适应性分析

试验类别	变异系数CV(%)		Shukla 互作方差(%)		回归分析(%)			适应度(%)		高稳系数(%)	
	承单813	同组变幅	承单813	同组变幅	承单813	同组变幅	回归离差	承单813	CK	承单813	CK
2014 河北省春播中熟组	5.985	5.289~12.526	2.40	1.689~12.416	0.928	0.696~1.242	0.10335	60	60	88.098	84.748
2015 河北省春播中熟组	11.824	9.283~15.625	2.02	0.000~6.037	1.082	0.833~1.328	-0.01080	40	20	83.011	80.506
2016 东北中熟春玉米组	7.925	7.925~14.744	0.55	0.474~1.395	0.719	0.719~1.235	0.00693 [*]	75	40	97.338	90.909
2017 东北中熟春玉米组	12.793	9.998~18.083	0.81	0.130~3.135	1.177	0.884~1.177	0.55860	95	45	85.909	81.821
2017 西北春玉米组	11.695	10.069~12.327	3.60	2.304~4.343	1.088	0.825~1.135	0.19205 ^{**}	57	52	83.020	79.561
2018 西北春玉米组	15.267	13.955~16.222	0.00	0.000~9.868	1.090	0.914~1.090	0.09365	52	48	79.677	78.223

CK为先玉335

2.2.4 高产稳产性分析 品种的高产稳产是育种人的目标,亦是区域试验筛选品种优劣的主要指标^[9-10]。承单813玉米品种参加3个生态区区域试验,跨黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、陕西、宁夏、甘肃、新疆等9个省、自治区。试验点间的气候、生产技术水平差异大^[11],一个好的玉米品种既要求高产又要求稳产,高产是要在稳产基础上的高产,稳产也应当是指高产前提下的稳产,在选择品种上既要考虑高产更不能忽视稳产^[12-13]。利用高稳系数综合评价该品种的高产稳产性,高稳系数值越大,则品种的高产稳产性越好,3个生态区域试验中承单813的高稳系数均高于对照先玉335,其平均值比先玉335高3.5%,表明承单813是高产性、稳产性好的新品种。

2.3 适应度分析 适应度反应的是该品种超过平

均产量环境数占试验总环境数的百分比,反映了品种基本的、也就是超过平均生产水平的广适性,适应度值越大,该品种的广适性越好^[14]。由表2可以看出,玉米品种承单813的适应度值在40%~95%,均高于或等于同组对照的适应度,说明其广适性优于对照品种先玉335,先玉335种植区域均可种植承单813^[15]。

2.4 抗性分析 河北省春播中熟组区域试验 由吉林省农业科学研究院植物保护研究所进行抗病虫接种鉴定,2014年结果:高抗丝黑穗病、茎腐病,中抗玉米螟,感大斑病、弯孢叶斑病。2015年表现高抗丝黑穗病、茎腐病,中抗大斑病、玉米螟,感弯孢叶斑病。

东北中熟春玉米组区域试验 由黑龙江省农

业科学研究院植物保护研究所进行抗病接种鉴定, 2016 年结果: 中抗大斑病、丝黑穗病, 高抗茎腐病、穗腐病, 抗灰斑病。2017 年结果: 中抗大斑病、穗腐病, 抗丝黑穗病、灰斑病, 高抗茎腐病。

西北春玉米组区域试验 由甘肃省农业科学研究院植物保护研究所进行抗病接种鉴定, 2017 年结果: 抗茎腐病、穗腐病, 中抗大斑病, 高抗丝黑穗病。2018 年结果: 高抗茎腐病, 抗丝黑穗病, 感穗腐病、大斑病。

各生态区抗倒伏情况调查, 承单 813 抗倒伏能力强, 倒伏面积小于 10% 的试点率为 100%。多区抗病鉴定表明, 承单 813 抗多种病害, 生产上表现青秧活秆成熟, 是一个很好的粮饲兼用品种。

2.5 承单 813 优势推广区域分析 将各区域试验组承单 813 和先玉 335 (CK) 的回归方程列于表 3。根据回归方程得出承单 813 和先玉 335 (CK) 对环境指数的回归曲线(图 1) [16]。由图 1 看出, 承单 813 在 2014 年河北春播中熟组、2016 年东北中熟春玉米组、2017 年西北春玉米组不同环境水平下均比

对照增产; 2015 年河北春播中熟组、2017 年东北中熟春玉米组在环境水平 8000kg/hm² 以上增产。表明承单 813 适应性较强, 适宜种植区域广, 当产量达到 8000kg/hm² 以上时, 其增产幅度提高, 所以承单 813 在生产条件好的区域种植优势明显。

表 3 承单 813 及对照品种的产量回归方程

试验组别	承单 813 回归方程	先玉 335 (CK) 回归方程
2014 河北省春播中熟组区域试验	$Y=1507.776+0.928x$	$Y=-590.695+1.050x$
2015 河北省春播中熟组区域试验	$Y=-885.594+1.082x$	$Y=-528.204+1.022x$
2016 东北中熟春玉米组区域试验	$Y=4063.062+0.719x$	$Y=108.506+0.982x$
2017 东北中熟春玉米组区域试验	$Y=-1090.195+1.177x$	$Y=1387.553+0.884x$
2017 西北春玉米组区域试验	$Y=-721.879+1.088x$	$Y=-1942.542+1.135x$
2018 西北春玉米组区域试验	$Y=-830.505+1.09x$	$Y=1307.127+0.914x$

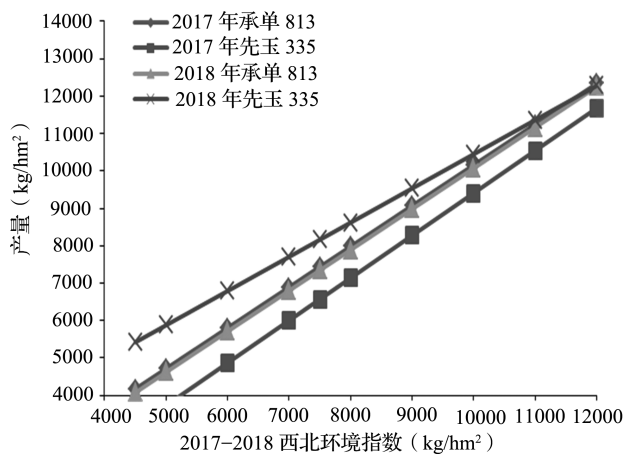
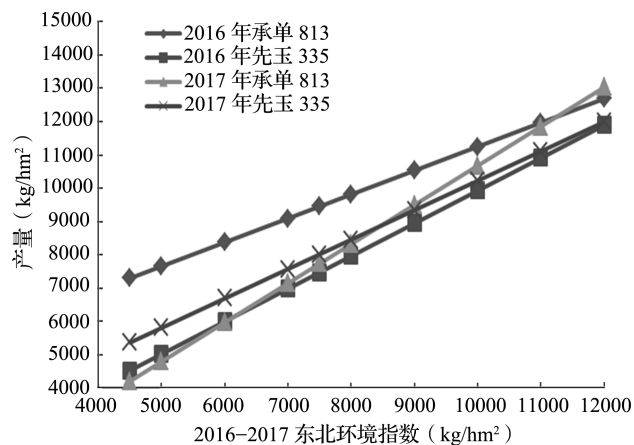
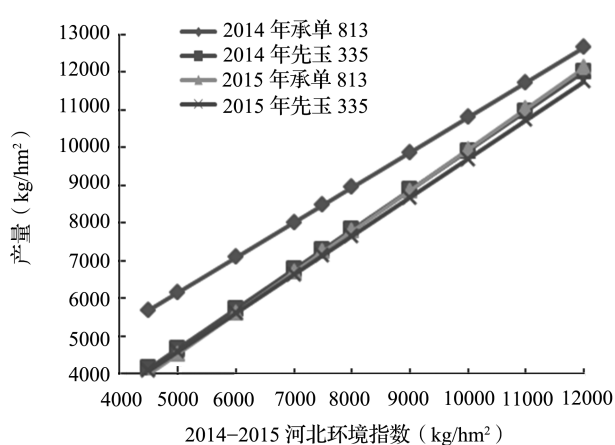


图 1 2014–2018 年承单 813 产量与环境指数的回归曲线

3 生产示范结果

承单 813 通过审定后进行了多点的试验示范。2020 年在辽宁本溪桓仁县建立 33.3hm^2 (500 亩) 高产示范方, 每 667m^2 平均产量 860kg ; 在吉林省辽源县建立承单 813 高产示范田 20hm^2 (300 亩), 平均产量 894kg ; 2021 年在黑龙江五常建立承单 813 高产示范田 53.3hm^2 (800 亩), 平均产量 842kg ; 2021 年在内蒙古赤峰镇平庄镇建立承单 813 高产示范方 26.7hm^2 (400 亩), 平均产量 923kg ; 2021 年在甘肃平凉 5.3hm^2 (80 亩) 示范田, 平均产量 1095kg 。2021–2022 年推广示范过程中, 承单 813 在西北春玉米区尤其是内蒙古牧区表现青秧活秆成熟, 抗病性尤其表现突出, 因此用承单 813 作全株青贮的生产面积不断扩大, 如 2021 年在内蒙呼和浩特市, 考察面积约 46.7hm^2 (700 亩), 用作青贮玉米每 667m^2 产量达 4.5t 左右^[17]。

4 结论与讨论

承单 813 在 3 个生态区区域试验、生产试验中产量比对照增产显著, 增产点次多, 几年的推广示范表现出良好的丰产性和抗逆性。承单 813 多种稳定性和适应性分析结果相似, 其动态稳定性好, 静态稳定性中等。承单 813 平均产量高, 丰产性各年份间和各区域间均较好, 高产栽培措施的实施有利于品种的增产。对环境条件适应性较强, 不会随地点、年度变化而明显改变, 优势环境区域能达到更高的产量。2018–2020 年承单 813 相继在 3 个生态区通过审定, 说明其是在区域间适应性广, 年际间稳产性好的优良玉米品种。

承单 813 在多年的推广应用中的丰产性好, 表现出较强的稳产性和适应性, 抗逆性较好。目前正在东华北春玉米区的河北省承德市、辽宁省东部山区和辽北部分地区, 吉林省吉林市、白城市、通化市大部分地区, 辽源市、长春市、松原市部分地区, 黑龙江省第一积温带, 内蒙古乌兰浩特市、赤峰市、通辽市、呼和浩特市、包头市、巴彦淖尔市、鄂尔多斯市等部分地区种植。

试验表明承单 813 具有丰产性、稳产性及适应性好的优点, 但在不同区域产量、适应性又不尽一致, 因生态环境不同表现出差异, 2016 年在黑龙江

肇东、内蒙古兴安盟, 2017 年在黑龙江肇东、辽宁铁岭, 2018 年在新疆沙湾县等地生态适应性稍差。推广承单 813 时要充分考虑生态环境对其产量等性状的影响。

参考文献

- [1] 崔爱民, 张久刚, 张虎, 单皓, 陈伟. 我国玉米生产现状及发展变革. 中国农业科技导报, 2020, 22 (7): 10–19
- [2] 梁秋华, 马中义, 丁贵江, 王奇, 李建魁, 王占廷, 邢占民, 袁文利. 玉米新品种承单 813 的选育及配套技术. 农业科技通讯, 2018 (2): 165–167
- [3] 李青松, 王占廷, 梁秋华, 栾素荣. 玉米品种长城 706 丰产稳产性分析. 杂粮作物, 2008, 28 (5): 293–295
- [4] 莫惠栋. 农业试验统计. 上海: 上海科学技术出版社, 1984
- [5] 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
- [6] 宋丹阳, 苏亚蕊, 王君, 张振永, 廖平安. 国审小麦品种漯麦 116 的丰产性、稳产性、抗性及适应性分析. 天津农业科学, 2021, 27 (3): 1–3
- [7] 马盼盼, 胡占菊, 高岭巍, 姬社林, 王文娟. 玉米新品种濮单 12 的丰产稳产性分析. 中国种业, 2022 (6): 75–79
- [8] Eberhart S A, Russell W A. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, 1966, 6 (1): 36–40
- [9] 李中建, 王绍新, 王宝宝, 许洛, 冯建英. 国审玉米新品种德丰 C919 的丰产性和稳产性分析. 河北农业科学, 2022, 26 (5): 78–81, 87
- [10] 曹廷杰, 王西成, 赵虹. 国审小麦新品种周麦 18 号丰产性、稳产性及适应性分析. 中国农业科技导报, 2007, 9 (1): 39–41
- [11] 王江民, 李雁. 高稳系数法分析玉米新品种高产稳产性. 玉米科学, 1998 (4): 27–29
- [12] 张连晓, 徐光斌, 齐鲁江, 孙素娟, 高晓东, 于海涛. 潍麦 7 号丰产、稳产及适应性研究. 安徽农学通报, 2012, 18 (14): 52–54, 58
- [13] 张群远, 孔繁玲. 多年多点区域试验中一种分析品种稳定性的方法. 中国农业大学学报, 1997 (3): 37–43
- [14] 俞世荣. 作物品种适应性和产量稳定性问题探讨. 南京农业大学学报, 1989, 12 (3): 17–22
- [15] 刘艳侠, 侯琨, 郭振升, 张慎举, 侯乐新. 夏玉米杂交种主要数量性状的稳定性与产量稳定性的关系分析. 河南农业科学, 2015, 44 (7): 36–38
- [16] 张科, 刘世建, 谭登峰, 石海春. 玉米新品种重垦 166 的选育和应用潜力评价. 耕作与栽培, 2022, 42 (4): 111–114
- [17] 袁文利, 丁贵江, 马中义, 梁秋华, 李青松, 王奇, 张杨, 郭玉伟. 不同种植密度对玉米新品种承单 813 产量及产量构成因素的影响. 农业科技通讯, 2018 (10): 119–120

(收稿日期: 2023-04-24)