

安麦 1350 在不同地区的分蘖力和 产量表现及其相关性分析

张 凡 周其军 关 立 宋志均 韩 勇

(河南省安阳市农业科学院, 安阳 455000)

摘要:以安麦 1350 为试验材料, 于 2017-2018 年在河南省、安徽省、江苏省、陕西省不同地区的 20 个试点进行种植, 通过分析安麦 1350 在不同地区的分蘖力、产量表现及其相关性, 探讨安麦 1350 的品种潜力, 进而为新品种审定推广提供理论依据。结果表明: 安麦 1350 在 20 个试点的平均生育期为 211d, 基本苗平均为 280.9 万 /hm², 最高分蘖数平均为 1458.8 万 /hm², 分蘖力平均为 5.0, 成穗率平均为 40.7%; 产量分析结果表明, 安麦 1350 在 20 个试点的有效穗数平均为 551.0 万 /hm², 穗粒数为 31 个, 千粒重为 43.6g, 平均产量为 6830.1kg/hm², 比对照周麦 18 增产 2.9%, 增产 ≥ 2% 的试点比例达到 60%; 相关性分析表明, 最高分蘖数、分蘖力与产量、有效穗数呈正相关关系, 成穗率与产量呈负相关关系; 最高分蘖数与分蘖力呈极显著正相关, 最高分蘖数与成穗率呈极显著负相关, 分蘖力与成穗率呈极显著负相关。

关键词:安麦 1350; 分蘖力; 产量; 相关性分析

4 产量测定

4.1 工具配备 水分测试仪 1 台; 小型脱粒机 1 台; 分度值 ≤ 0.01g 电子称 1 台; 计算器、记录文具及制式记录表格。

4.2 脱粒测产 首先检查各收获样品的封存情况, 有无破袋漏穗情况, 然后进行小区脱粒、折算产量等工作。具体步骤包括: 考种、脱粒、称重、测水分, 以标准含水量(14.0%)折算籽粒干重, 并计算出籽率。

折算公式: 小区产量 = 小区鲜穗重 × 出籽率 × (1 - 籽粒含水量 %) ÷ (1 - 14%)

5 数据处理

每个工作小组承担记录、称重、脱粒、测水等工作的人员要相对固定, 所有品种试验测产数据由实收监测小组和试点人员各出 1 人同时记录。每组试验数据记录完毕, 双方进行核对无误后, 由试验技术人员、试验承担单位负责人和申请者代表签字确认。如出现数据不一致的情况, 需重新核对该组别所有品种, 在确认无误后方可更改, 并在保存原始材料的同时拍照记录。

6 发现的问题

6.1 实收监测耗时较长 从河北省的玉米品种区域试验实收监测情况看, 从 9 月下旬考察结束确定实收监测试点到 11 月上旬左右脱粒完成, 至少需要 1 个多月的时间。

6.2 试验实收手段落后 目前大田农业生产已经实现了机械化收获, 但区域试验由于品种数量多、小区面积小, 在收获时节, 年轻人进城务工, 田间收获都是雇佣老龄人员, 收获速度和质量难以保证,

6.3 实收监测自动化程度低 有些试点因较低的试验补贴标准与过高的试验成本差距悬殊, 小区试验仪器设备配备不足, 甚至有的试点缺乏基本的收获和考种设备。

7 建议

积极争取财政支持, 加快国家和省级区域试验站建设, 配备相应的网络信息设备、自动采集设备、测产系统等仪器设备, 实现品种区域试验信息化、机械化, 减少人为因素的影响, 提升实收测产工作的质量和效率, 推动品种试验整体水平提高, 为品种审定与推广提供科学依据。

参考文献

- [1] 孙世贤. 我国农作物品种管理的若干对策建议. 中国种业, 2010 (4): 5-8
- [2] 季广德, 孙世贤, 杨国航, 王守才, 周进宝. 国家农作物品种审定的作用. 中国种业, 2011 (3): 3-4
- [3] 王建宏, 牛伟丽, 尚寒光, 王海亮, 吴飞. 科技创新与现代农作物种业发展. 种子科技, 2012 (7): 3-6

(收稿日期: 2019-12-25)

小麦为我国的重要粮食作物之一,小麦的产量和消费量约占全球粮食生产总量的25%,小麦的生产性和适应性关系到我国的粮食安全。河南省作为农业大省,对我国粮食生产起着支柱作用,培育更多高产、优质、高抗、广适的小麦新品种成为育种工作的新方向^[1-7]。分蘖是小麦重要的生物学特征,分蘖力大小受品种遗传特性、营养状况和外界环境条件的影响,是决定群体数量和产量形成的重要因素^[8-10]。

安麦1350是由安阳市农业科学院选育的半冬性小麦新品种,旗叶较细、株型紧凑,长方形穗、穗层整齐、熟相好,籽粒为白色、半硬质,较饱满。本研究通过分析安麦1350在4个省20个试点的产量及分蘖力表现,旨在鉴定其丰产性和适应性,探讨安麦1350的品种潜力,为新品种审定和示范、推广提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计 试验以安麦1350为研究对象,以周麦18为对照品种,于2017–2018年在全国不同省市20个试验点种植,进行产量和分蘖力鉴定。各试验点具有良好的试验条件和技术力量,具有生态与生产代表性,具体信息见表1。试验采用完全随机区组设计,3次重复,基本苗18万/667m²,小区收获面积不低于13.3m²,机械收获。

1.2 性状调查与测定 于小麦出苗以后进行基本苗调查,同时用竹竿标记1m样段,返青后、拔节前在同一样段进行最高分蘖数调查,成熟期进行有效穗数调查。小麦收获前,在各小区内随机取样40~50穗,进行室内考种,测定穗粒数、千粒重,每小区实收测产。

1.3 统计分析 采用Microsoft Excel数据处理软件分析数据。成穗率=有效穗数/最高分蘖数×100%;分蘖力=最高分蘖数/基本苗。

2 结果与分析

2.1 安麦1350在20个试点的分蘖力表现 在不同生育时期,对安麦1350的生育期和分蘖情况进行了调查,结果见表2。可以看出,安麦1350在20个试点的平均生育期为211d,生育期最长的为丰源试点240d,生育期最短的为新马桥试点183d。20个试点的基本苗变幅为211.5万~336.0万/667m²,

表1 试验点基本信息

省份	试验点	土壤类型	播种方式	前茬作物
安徽	濉溪	砂礓黑土	机械播种	大豆
安徽	埇桥	砂礓黑土	机械播种	玉米
安徽	寿西湖	砂礓黑土	机械播种	玉米
安徽	新马桥	砂礓黑土	人工播种	黄豆
安徽	滨海	砂壤黏土	机械播种	黄豆
安徽	永寿	砂壤黏土	人工播种	小麦
河南	安阳	黏壤	机械播种	玉米
河南	丰源	两合土	机械播种	水稻
河南	商丘	两合土	机械播种	玉米
河南	新乡	黏壤	机械播种	玉米
河南	鹿邑	黏壤	机械播种	大豆
河南	驻马店	砂礓黑土	机械播种	玉米
河南	黄泛	壤土	机械播种	玉米
河南	郸城	黏壤	人工播种	大豆
江苏	睢宁	淤土	人工播种	黄豆
江苏	保丰	砂壤土	机械播种	玉米
江苏	佳禾	淤土	人工播种	黄豆
江苏	瑞华	砂壤土	机械播种	玉米
陕西	渭南	红油土	机械播种	玉米
陕西	杨凌	红油土	人工播种	玉米

表2 安麦1350在20个试点的分蘖力表现

试点	生育期 (d)	基本苗 (万/667m ²)	最高 分蘖数 (万/667m ²)	有效 穗数 (万/667m ²)	成穗率 (%)	分蘖力
濉溪	212	295.5	879.0	502.5	57.2	3.0
埇桥	208	298.5	2222.9	546.0	24.6	7.4
寿西湖	190	313.5	1400.9	583.5	41.7	4.5
新马桥	183	283.5	1366.4	544.5	39.8	4.8
安阳	211	285.0	1286.9	579.0	45.0	4.5
丰源	240	336.0	1780.4	600.0	33.7	5.3
商丘	232	334.5	898.5	436.5	48.6	2.7
新乡	225	255.0	1486.4	520.5	35.0	5.8
鹿邑	221	276.0	1399.4	564.0	40.3	5.1
驻马店	200	243.0	949.5	537.0	56.6	3.9
黄泛	214	270.0	1759.9	607.5	34.5	6.5
郸城	201	250.5	1180.4	552.0	46.8	4.7
滨海	202	273.0	1561.4	672.0	43.0	5.7
睢宁	227	211.5	1036.4	439.5	42.4	4.9
保丰	204	307.5	1372.4	556.5	40.5	4.5
佳禾	218	300.0	2006.9	673.5	33.6	6.7
瑞华	194	247.5	1291.4	520.5	40.3	5.2
永寿	209	292.5	1066.4	478.5	44.9	3.6
渭南	224	259.5	2227.4	597.0	26.8	8.6
杨凌	202	285.0	997.5	510.0	51.1	3.5
平均值	211	280.9	1458.5	551.0	40.7	5.0
CV(%)	6.9	11.1	29.3	11.5	20.7	29.1

其中新乡、驻马店、郸城、睢宁、瑞华、渭南试点的基本苗小于 269.9 万 /hm² (18 万 /667m²), 没有达到播种时的基本苗要求, 20 个试点基本苗平均值为 280.9 万 /hm², 表明了大部分试点的播种和出苗质量较好, 符合基本苗规划种植。由于不同试点气候及土壤条件的差异, 造成安麦 1350 在不同地区的分蘖力水平差异较大, 变异系数较高, 最高分蘖数变幅 879.0 万 ~2227.4 万 /hm²。最高分蘖数最少的试点为濉溪, 同时, 安麦 1350 在该地区的分蘖力表现最差; 最高分蘖数最多的试点为渭南, 而安麦 1350 在该试点分蘖力也较强。总体而言, 安麦 1350 在 20 个试点的最高分蘖数平均为 1458.5 万 /hm², 平均分蘖力为 5.0, 具有较强的分蘖力。有效穗数是产量构成的重要因素之一, 在不同试点间, 有效穗数的变幅为 436.5 万 ~673.5 万 /hm², 平均值为 551.0 万 /hm², 从变异系数可以看出, 有效穗数在各试点间的差异较小, 而成穗率变幅为 24.6%~57.2%, 变异系数达 20.7%, 由此可见, 成穗率在不同地区间差异较大, 如何减少无效分蘖, 提高成穗率成为不同地区间高产的关键。

2.2 安麦 1350 在 20 个试点的产量与产量构成分析 安麦 1350 在 4 省 20 个试点的产量表现见表 3。分析发现, 安麦 1350 在各试点的产量水平为 5026.2~8438.6kg/hm², 平均产量为 6830.1kg/hm², 比对照周麦 18 增产 2.9%, 增产 ≥ 2% 的试点有 12 个, 达到 60%。在 20 个试点中表现增产的有 15 个试点, 分别为濉溪、埇桥、安阳、丰源、商丘、新乡、驻马店、黄泛、郸城、滨海、睢宁、瑞华、永寿、渭南、杨凌, 表现减产的有 5 个试点, 分别为寿西湖、新马桥、鹿邑、保丰、佳禾。分析不同省份之间安麦 1350 的平均产量可以看出, 陕西省 (7601.6kg/hm²) > 安徽省 (7091.6kg/hm²) > 江苏省 (6845.7kg/hm²) > 河南省 (6434.7kg/hm²)。有效穗数、穗粒数、千粒重是构成产量的三要素, 分析发现 20 个试点安麦 1350 的有效穗数平均为 551.0 万 /hm², 穗粒数平均为 31 个, 千粒重平均为 43.6g, 变异系数分别为 11.5%、9.5%、11.0%, 这表明了安麦 1350 在不同地区间成产因素差异较小, 具有较好的适应性和一致性。

表 3 安麦 1350 在 20 个试点的产量与产量构成分析

试点	有效穗数 (万 /hm ²)	穗粒数	千粒重 (g)	产量 (kg/hm ²)	较 CK ± (%)
濉溪	502.5	32	46.6	8438.6	8.1
埇桥	546.0	30	45.2	7901.6	8.7
寿西湖	583.5	34	38.6	6659.7	-6.3
新马桥	544.5	28	42.1	5677.2	-4.9
安阳	579.0	33	42.6	7952.6	3.4
丰源	600.0	29	41.6	6698.7	8.7
商丘	436.5	27	47.4	5644.2	2.4
新乡	520.5	29	46.3	6685.2	10.3
鹿邑	564.0	31	44.9	6020.7	-3.1
驻马店	537.0	34	42.9	5735.7	2.7
黄泛	607.5	32	48.2	7708.1	9.2
郸城	552.0	32	35.6	5026.2	13.6
滨海	672.0	31	37.5	6089.7	0.5
睢宁	439.5	29	44.9	5983.2	8.6
保丰	556.5	37	38.0	6278.7	-5.1
佳禾	673.5	31	39.1	7651.1	-5.1
瑞华	520.5	33	52.8	7466.6	0.1
永寿	478.5	37	40.2	7781.6	0.5
渭南	597.0	26	53.5	8185.1	2.5
杨凌	510.0	34	44.0	7016.6	3.4
平均值	551.0	31	43.6	6830.1	2.9
CV (%)	11.5	9.5	11.0	14.7	/

2.3 相关性分析 将安麦 1350 在不同地区的产量与分蘖力进行相关性分析, 结果见表 4。分析发现, 有效穗数、穗粒数、千粒重、生育期、基本苗、最高分蘖数、分蘖力与产量呈正相关关系, 而成穗率与产量呈负相关关系。有效穗数、穗粒数、千粒重之间呈负相关关系, 这也表明了成产因素之间的矛盾性。小麦最高分蘖数和分蘖力与有效穗数呈极显著正相关关系, 而生育期与有效穗数、穗粒数呈负相关, 生育期与千粒重呈正相关。因此, 安麦 1350 应以提高分蘖力为主, 保证有效穗数的形成; 同时, 生育期过长或过短, 都会影响产量的构成。值得注意的是, 安麦 1350 的分蘖力与最高分蘖数呈极显著正相关关系, 而成穗率与最高分蘖数呈极显著负相关关系, 分蘖力与成穗率呈极显著负相关关系。因此, 安麦 1350 在利用过程中不仅应提高分蘖力, 而且应注重减少无效分蘖, 提高成穗率。

表4 安麦1350产量与分蘖力相关性分析

性状	产量	有效穗数	穗粒数	千粒重	生育期	基本苗	最高分蘖数	成穗率	分蘖力
产量	1								
有效穗数	0.170	1							
穗粒数	0.105	-0.008	1						
千粒重	0.443	-0.299	-0.440	1					
生育期	0.123	-0.110	-0.480*	0.285	1				
基本苗	0.151	0.156	0.050	-0.245	0.156	1			
最高分蘖数	0.388	0.672**	-0.371	0.142	0.192	0.136	1		
成穗率	-0.295	-0.421	0.419	-0.224	-0.263	-0.079	-0.920**	1	
分蘖力	0.333	0.587**	0.423	0.274	0.164	-0.214	0.934**	-0.883**	1

*, ** 分别表示相关性显著、相关性极显著;相关系数临界值: $R_{0.05}=0.444$; $R_{0.01}=0.562$

3 讨论与结论

本研究于2017–2018年度进行,横跨4个省、20个试点,虽然各试点具有良好的试验条件和技术力量,但是由于种植管理方式不同,且存在气候条件和土壤特性的差异,导致安麦1350在各试点间的产量和分蘖力表现不一致,如2018年3月丰源干旱时间较长,影响群体的形成;2018年4月河南等地出现较为严重的倒春寒,造成小麦有效穗数、穗粒数降低,产量较往年下降。这一系列因素的影响导致安麦1350在不同地区间最高分蘖数的变异系数达到29.3%,基本苗、分蘖力和成穗率的变异系数均达到10%以上。如何缩小试点间的差异,保证不同试点间的一致性,将成为下一步探讨的方向。

小麦的分蘖动态与产量构成因素密切相关,历来都是育种和栽培技术调控的重点。在本研究中,相关性分析表明,基本苗数与成穗率呈负相关关系,这与高翔等^[11]在西北地区的研究一致。本研究显示成穗率与产量呈负相关关系,这与封超年等^[12]的研究结果不同,究其原因可能为,封超年等^[12]研究中的播种密度为120.0万~216.0万/hm²,远小于本试验中269.9万/hm²(即18万/667m²)的种植密度,而小麦分蘖的多少及成穗率的高低受种植密度影响较大^[13]。

本试验以安阳市农业科学院选育的小麦新品种安麦1350为材料,在不同省份的20个试点种植,结果表明,安麦1350的平均生育期为211d,最高分蘖数平均为1458.8万/hm²,分蘖力平均

为5.0,成穗率平均为40.7%;产量及产量构成表现:有效穗数平均为551.0万/hm²,穗粒数为31个,千粒重为43.6g,产量平均为6830.1kg/hm²,比对照周麦18增产2.9%,20个试点中增产 $\geq 2\%$ 的试点比例达到60%。相关性分析表明,有效穗数、穗粒数、千粒重、生育期、基本苗、最高分蘖数、分蘖力与产量呈正相关关系,而成穗率与产量呈负相关关系。如何提高分蘖力、减少无效分蘖、提高分蘖成穗率将成为安麦1350下一步攻克的方向。

参考文献

- [1] 杨东民. 小麦高产种植技术分析. 农业与技术, 2019, 39 (21): 111–112
- [2] 李玉乐. 河南省优质专用小麦生产经营问题研究. 郑州: 河南财经政法大学, 2019
- [3] 孟智鹏, 张靖卓. 优质专用强筋和弱筋小麦生产现状、问题和对策——基于河南等省调研分析. 农学学报, 2019, 9 (3): 89–94
- [4] 吕雅晴. 河南省优质小麦收入保险研究. 郑州: 郑州大学, 2019
- [5] 汤泽慧. 中国小麦进出口现状及依存度分析. 农业展望, 2018, 14 (7): 83–87
- [6] 赵吉平, 任杰成, 郭鹏燕, 许瑛, 任超. 我国小麦育种方向的创新与实践分析. 山西农业科学, 2019, 47 (1): 139–142
- [7] 王丹, 秦海英, 程星, 谢文芳, 高洪泽, 赵平. 濮阳市“十二五”期间小麦生产现状分析. 中国种业, 2019 (2): 53–54
- [8] 李春喜, 赵广才, 代西梅, 姜丽娜, 尚玉磊. 小麦分蘖变化动态与内源激素关系的研究. 作物学报, 2000, 26 (6): 963–968
- [9] 李春喜, 王绍中, 代西梅, 尚玉磊, 姜丽娜. 不同小麦品种内源激素变化动态及其与分蘖发生关系的研究. 华北农学报, 2000 (4): 79–83
- [10] 苏玉环, 刘保华, 马永安, 陈冬梅, 王雪香, 贺维昭, 赵志军. 种植密

川西高原早熟玉米种质资源的 SSR 遗传多样性分析

杨荣志¹ 谭君² 杨华勇¹ 吴钢¹ 余康进¹ 杨俊品²

(¹ 阿坝州农业科学技术研究所, 四川马尔康 624000; ² 四川省农业科学院作物研究所, 成都 610000)

摘要: 利用均匀分布在玉米 10 条染色体上的 63 对 SSR 分子标记, 对川西高海拔地区的 32 份中早熟玉米种质进行遗传多样性分析。SSR 标记在 63 个染色体位点上共检测出 298 个等位基因, 每个引物检测到 2~10 个等位基因, 平均 4.73 个; 自交系遗传距离范围 0.31~0.79, 平均 0.55, 表明川西高海拔玉米育种资源有较丰富的遗传多样性。聚类分析将供试材料分为 5 个优势类群, 分析结果与系谱追踪有较好的一致性; 高海拔地方种质遗传类型相对独立。

关键词: 玉米; 中纬度高海拔; 地方种质; 遗传多样性; SSR

玉米是我国主要的粮饲兼用作物, 尤其是在农业生产条件较差的高原地区和高寒山区, 玉米生产在粮食稳定中的地位更加突出。中纬度高原地区由于特殊的地理条件和人们对饮食的需求, 需要生育期短、品质优的玉米品种; 传统选育在材料上具有较强的独立性, 外来资源少, 对本地区地方种质资源的依赖性较大, 但长期以来较为单一的杂交模式给玉米育种工作的突破带来了难度^[1-2]。

近年来, 随着现代分子标记技术在农作物研究中的成熟应用, 各地利用分子标记技术研究玉米种质资源遗传多样性的报道很多^[3-4], 但中纬度高原地区中早熟玉米种质资源作为特殊的遗传类型, 分子水平研究报道较少^[5]。本研究利用 SSR 分子标记技术, 对 27 份川西高原传统利用和新近育成的中早熟玉米自交系以及 5 个标准测验种进行研究, 分析种质资源间的遗传关系, 在此基础上建立杂种优势群, 为这一地区今后的玉米育种工作提供参考。

基金项目: 国家高技术研究发展计划(“863”计划)(2015AA10A103-2, 2015BAD35B01)

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试材料包括川西高海拔地方种质的自交系或地方种质改良自交系 9 份, 外来血缘选育的中早熟自交系 13 份, 引进中早熟自交系 5 份, 以及我国主要玉米杂优模式群体代表自交系 5 份(表 1)。

1.2 试验方法 试验于 2016 年进行。在玉米 1~2 叶幼苗期剪取茎叶, 采用国际水稻研究所提出的 CTAB 法提取 DNA。PCR 扩增反应及产物检测: 反应体系 15 μ L, 其中含 1 $\times$ Buffer, 2.5mmol/L $MgCl_2$, 0.4mmol/L dNTP, SSR 引物(前引物和后引物)各 3.3ng/ μ L, 0.5U Taq DNA 聚合酶, 70ng DNA 模板。反应程序采用 SSRMethod (<http://www.agron.missouri.edu>) 提供的方法, 95℃ 预变性 10min, 1 个循环; 95℃ 变性 1min, 65℃ 退火 1min (以后每个循环降低 1℃), 72℃ 1.5min, 11 个降温循环; 95℃ 变性 1min, 55℃ 1min, 72℃ 1.5min, 共 30 个循环; 最后在 72℃ 延伸 10min。反应结束后, 用 4.5% 的聚丙烯酰胺凝胶电泳在 1 $\times$ TAE 缓冲液中恒定 85W 电泳 45min, 然后银染和显影照相。

度对不同分蘖类型冬小麦分蘖成穗及产量的影响. 河北农业科学, 2017, 21 (4): 13-17

[11] 高翔, 宁锐, 宋哲民. 小麦高产品种分蘖特性与成穗规律的研究.

西北农业学报, 1994, 3 (4): 17-22

[12] 封超年, 朱新开, 王龙俊, 杨力, 王甫同, 何建华. 小麦茎蘖成穗率

与产量关系及其调控. 江苏农业研究, 1999 (3): 1-7

[13] 郭天财, 盛坤, 冯伟, 徐丽娜, 王晨阳. 种植密度对两种穗型小麦品种分蘖期茎蘖生理特性的影响. 西北植物学报, 2009, 29 (2): 350-355

(收稿日期: 2019-12-10)