

新麦 36 高产性状及产量构成因素分析

范永胜, 朱红彩, 屈涛, 刘文静, 朱坤, 孙玉镯 (河南省新乡市农业科学院, 河南新乡 453003)

摘要 [目的] 为了解新麦 36 的丰产性、稳产性及产量与产量构成因素的相关性。[方法] 利用 2015—2016、2016—2017 年度国家冬麦区黄淮南片区域试验和 2016—2017 年度国家冬麦区黄淮南片生产试验数据进行统计分析。[结果] 在区域试验和变异分析中新麦 36 具有较好的丰产性和稳产性; 相关分析和通径分析结果一致: 有效穗数>穗粒数>千粒重, 有效穗数对产量的直接影响和总影响都最大, 增加有效穗数是提高产量的关键。[结论] 该研究可为新麦 36 的高产栽培及进一步推广应用提供理论依据。

关键词 小麦; 新麦 36; 产量构成因素

中图分类号 S512.1 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)07-0027-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.07.008



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis of High Yield Characteristics and Yield Components of Xinmai 36

FAN Yong-sheng, ZHU Hong-cai, QU Tao et al (Xinxiang Academy of Agricultural Sciences, Henan Province, Xinxiang, Henan 453003)

Abstract [Objective] To understand the high and stable yield of Xinmai 36 and the correlation between yield and yield components. [Method] Statistical analysis was made on the data of the regional test of Huanghuainan in the National Winter Wheat Region in 2015-2016, 2016-2017 and the production test of Huanghuainan in the National Winter Wheat Region in 2016-2017. [Result] Xinmai 36 had excellent high and stable yield in regional experiment and variation analysis. The results of correlation analysis and path analysis were consistent: effective panicle number > grains per ear > 1 000-grain weight. The direct and total effects of effective panicle number on yield were the greatest. Increasing effective panicle number was the key to increase yield. [Conclusion] This study can provide theoretical basis for the high-yield cultivation and further application of Xinmai 36.

Key words Wheat; Xinmai 36; Yield component

新麦 36 系河南省新乡市农业科学院利用周麦 22 为母本、中育 12 为父本进行的有性杂交选育而成的小麦新品种。该品种属于半冬性中早熟品种, 具有高产稳产、适应性广、抗寒性强、成穗率高、耐赤霉病等特点。品质鉴定结果表明, 新麦 36 容重 784 g/L, 蛋白质(干基) 13.6%, 湿面筋 31.4%, 吸水率 55.6%, 稳定时间 5.35 min, 达到小麦优质中筋品质质量标准。2016 年获国家植物新品种权保护申请公告(公告号: CNA016250E), 2018 年通过国家农作物品种审定委员会审定(国审麦 20180041)。新麦 36 适宜黄淮冬麦区南片种植, 为了加快该品种的推广应用速度, 笔者利用 2015—2017 年小麦区域试验数据, 对该品种的农艺性状、丰产性、稳产性及产量结构进行了分析, 旨在为其生产应用提供理论依据。

1 材料与方 法

供试材料为新麦 36。数据来源于 2015—2016、2016—2017 年度国家冬麦区黄淮南片区域试验和 2016—2017 年度国家冬麦区黄淮南片生产试验结果(由于该品种表现良好, 2016—2017 年区域试验和生产试验同步进行)^[1]。3 组次试验共 66 试点, 对照品种周麦 18。区域试验统一田间试验设计, 随机区组、3 次重复, 小区面积 13.33~16.00 m²; 生产试验为 1 次重复, 随机区组排列, 小区面积 300 m², 各试点试验设于当地有代表性的田块。采用 Microsoft Excel 2003 进行数据整理, 运用 DPSv7.05 软件进行统计分析, 计算产量构成三因素(单位面积有效穗数、穗粒数、千粒重)的变异系数、相关

系数和通径系数, 分析其对产量的影响及相互效应^[2-3]。

2 结果与分析

2.1 主要农艺性状及产量表现 新麦 36 的农艺性状及产量表现见表 1, 全生育期 228.8 d, 比对照周麦 18 早熟 1 d; 株高 79.6 cm, 与周麦 18(株高 79.2 cm)相当; 基本苗平均为 262.3 万/hm², 最高茎蘖数平均为 1 351 万/hm², 与周麦 18 基本持平; 但成穗率为 45.2%, 比周麦 18(43.2%)略高; 有效穗数平均为 582.5 万/hm², 比周麦 18(558.5 万/hm²)高, 新麦 36 的穗粒数和千粒重变化较小, 穗粒数变化在 1 粒左右, 千粒重变化在 1 g 左右。由此可见, 新麦 36 是一个成熟适中、成穗率高、产量三因素协调、增产潜力大的品种。

由表 1 还可看出, 2015—2016 年度黄淮冬麦区区试试验平均产量为 8 028 kg/hm², 比对照周麦 18 增产 5.84%, 22 个试验点 21 个增产, 增产率 91.3%; 2016—2017 年度生产试验平均产量为 8 671.5 kg/hm², 比对照周麦 18 增产 6.01%, 22 个试验点全部增产, 增产率 100%; 2 年 3 组次参加黄淮冬麦区 66 点次中间试验, 平均增产点率 92.6%, 河南、安徽、江苏、陕西 4 个省汇总均增产, 可见, 新麦 36 增产效果明显, 具有较好的丰产性。

2.2 产量及产量三因素的变异系数 由表 2 可知, 新麦 36 产量及三因素在不同生态点呈现不同幅度的变化, 变异系数大小依次为: 有效穗数>穗粒数>产量>千粒重, 其中产量的变异系数为 10.6%, 表现出一定的稳定性。产量构成三因素中, 有效穗和穗粒数的变异系数较大, 分别为 11.78% 和 11.28%; 而千粒重的变异系数相对最小(9.62%)。说明生态区域、栽培管理措施、环境条件等外部因素对新麦 36 的有效穗和穗粒数的影响相对较大, 而对千粒重的影响相对较小^[4]。

基金项目 河南省重大科技专项(161100110400)。

作者简介 范永胜(1980—), 男, 河南鲁山人, 副研究员, 硕士, 从事小麦新品种选育、高产栽培技术研究及成果转化工作。

收稿日期 2018-11-14; **修回日期** 2018-11-21

表1 新麦36主要农艺性状及产量表现

Table 1 Main agronomic characters and yield performance of Xinmai 36

组别 Group	年度 Year	品种 Variety	生育期 Growth period d	株高 Plant height cm	基本苗 Basic seedlings 万/hm ²	最高蘖 Top tillers 万/hm ²	有效穗 Effective ear 万/hm ²	成穗率 Ear bearing tiller percentage %	穗粒数 Grains per ear 个	千粒重 1 000- grain weight g	产量 Yield kg/hm ²	比对照 Compared with the control %	增产点 Sites with yield increase	增产点率 Percentage of yield increase sites//%
区试试验 Regional test	2015—	新麦36	233.5	79.0	258.0	1 272.0	550.5	46.0	36.1	44.8	8 028.0	5.84	21	91.3
	2016	周麦18	234.3	78.2	256.5	1 308.0	535.5	44.0	35.3	47.5	7 585.0			
	2016—	新麦36	228.3	81.7	255.0	1 350.0	577.5	44.0	35.4	44.1	8 610.0	3.60	19	86.4
	2017	周麦18	229.6	80.6	255.0	1 380.0	558.0	41.0	35.4	45.1	8 311.5			
生产试验 Prouduction test	2016—	新麦36	224.7	79.0	274.5	1 432.5	619.5	45.2	35.0	45.4	8 671.5	6.01	22	100
	2017	周麦18	225.5	79.0	271.5	1 434.0	582.0	44.6	35.8	46.1	8 181.0			

表2 新麦36产量及三因素变异系数

Table 2 Yield and coefficient of variation of three factors of Xinmai 36

变量 Variable	平均值 Average	标准差 Standard deviation	变异系数 Coefficient of variation//%	变动幅度 Fluctuation range
x_1	580.84	68.41	11.78	388.5~727.5
x_2	35.47	4.00	11.28	26.2~46.5
x_3	44.78	4.31	9.62	35.2~53.9
y	8 440.30	901.45	10.60	6 103.5~10 665.0

注: x_1 为有效穗数, x_2 为穗粒数, x_3 为千粒重, y 为产量

Note: x_1 is the effective ear, x_2 is the grains per ear, x_3 is the 1 000-grain weight, y is the yield

2.3 产量与产量构成三因素的相关性分析 由表3可知,新麦36的产量构成三因素与产量均呈正相关,相关系数大小依次为:有效穗数>穗粒数>千粒重,说明有效穗数是产量的主要制约因素,因此,要想进一步提高产量,通过增加有效穗数较易实现,而依靠增加穗粒数和千粒重来提高产量相对较难。

由表3还可看出,产量构成三因素互相制约,有效穗数、穗粒数、千粒重之间均呈负相关,说明随着有效穗的增加,穗粒数和千粒重会显著降低,随着千粒重的增加,会导致有效穗数和穗粒数的降低。因此,在新麦36的高产栽培中,应主攻单位面积上的有效穗数,兼顾每穗的总粒数,提高结实率,同时一定要注意三因素的相对协调发展,以充分发挥各性状的最大效应^[5-7]。

表3 新麦36产量三要素相关分析

Table 3 Correlation analysis of three factors for yield of Xinmai 36

相关系数 Correlation coefficient	x_1	x_2	x_3	y
x_1	1			
x_2	-0.091 9	1		
x_3	-0.155 6	-0.075 7	1	
y	0.567 7	0.256 1	0.079 9	1

2.4 产量构成因素对产量的通径分析 虽然相关系数在一定程度上反应了各变数间的相关程度,但要弄清楚它们对产量的作用大小,应作进一步的通径分析。通径系数表示自变量对因变量影响的相对重要程度与性质,通过对通径系数绝对值的比较就可确定对因变量有显著影响的自变量的

主次^[3]。

由表4可知,各因素对产量的直接通径系数,均为正值,说明如果保持其他因素不变,提高有效穗数、穗粒数和千粒重三因素中的任何一个因素,均能提高新麦36的产量。直接通径系数大小依次为:有效穗数>穗粒数>千粒重,其中以增加每公顷有效穗数的作用最大($P_y=0.6295$),提高穗粒数的作用次之($P_y=0.3293$),增加千粒重对增产的作用最小($P_y=0.2027$),这与相关分析结果完全一致。

由表4还可看出,产量三因素的间接通径系数均为负值,说明每个因素都不能通过其他2个因素的增加来增加产量,若新麦36有效穗数过多,会影响穗粒数和千粒重的增加,若穗粒数过多,会影响有效穗数和千粒重的增加,从而影响产量的提高。因此,在高产栽培管理中,要兼顾三因素的协调发展^[8-9]。

表4 新麦36产量三因素通径系数分析

Table 4 Path coefficient analysis of three factors for yield of Xinmai 36

变量 Variable	直接通径系数 Direct path coefficient	间接通径系数 Indirect path coefficient		
		$\rightarrow x_1$	$\rightarrow x_2$	$\rightarrow x_3$
x_1	0.629 5		-0.030 3	-0.031 6
x_2	0.329 3	-0.057 9		-0.015 4
x_3	0.202 7	-0.098	-0.024 9	

3 结论与讨论

新麦36在2年3组区试中表现出是一个熟期适中、成穗率高、产量三因素协调的品种,同时增产效果明显,具有较好的丰产性和稳产性。

产量及产量构成三因素的变异系数分析结果表明,产量构成因素的变异系数大小为:有效穗数>穗粒数>产量>千粒重,其中有效穗数的变异系数最大,说明有效穗数可通过栽培措施加以改变的增产潜力最大。因此,在新麦36的高产栽培管理上,采取合理的肥水管理措施提高分蘖成穗率,保证足够的有效穗数,是小麦高产的前提和保证。

产量构成三因素与产量的相关分析和通径分析结果完全一致,相关系数和直接通径系数大小均为:有效穗数>穗粒数>千粒重,这表明,一定单位面积上的有效穗数与产量的关系最密切,它对产量的直接影响和总影响都最大,因此,在小
(下转第32页)

表6 不同处理对烤烟经济性状的影响

Table 6 Effects of different treatments on the economic characters of flue-cured tobaccos

处理名称 Treatment name	上中等烟比例 Proportion of upper and medium tobacco//%	均价 Average price 元/kg	产量 Yield kg/hm ²	产值 Output value 元/hm ²
贵烟9号/云烟87 Guiyan 9/ Yunyan 87	36.57	17.65	1 698.90	29 985.60
贵烟9号/K326 Guiyan 9/K326	33.42	17.36	1 624.95	28 209.15
Coker176/云烟87 Coker176/ Yunyan 87	38.89	18.29	1 626.75	29 753.27
Coker176/K326	32.98	16.85	1 499.10	25 259.85
云烟87 Yunyan 87	31.56	15.88	1 459.95	23 184.00
K326	30.74	15.61	1 487.40	23 218.35

3 小结与讨论

该研究选用抗病性及生长势均好于云烟87及K326的品种(品系)Coker176及贵烟9号为砧木,以云烟87和K326为接穗探索嫁接技术对烤烟生长发育的影响,分别测量了各时期农艺性状、根系性状、干物质积累、化学成分、关键酶活等指标。从农艺性状结果来看,嫁接组合的长势明显好于接穗对照及砧木对照,嫁接组合表型都超越双亲表型的现象与以往文献报道中有不一致的地方^[15],有待后续研究中进一步深入挖掘其机理;从农艺性状、干物质机理及根系性状的表现看,移栽前期嫁接组合的这几项指标普遍低于接穗对照,而移栽后期普遍高于接穗对照,这是由于嫁接苗在刚移栽后有个适应、融合的过程,到旺长期后嫁接苗的生长势很快超越接穗对照,说明嫁接的烟苗通过某种自身调节机制加快了后期的生长发育^[15];从酶活测定结果看,嫁接烟株的SOD、POD和几丁质酶等几种酶活性显著高于接穗对照,在以往的研究中关于SOD、POD报道较多,但几丁质酶参与抗逆进程的研究较少。该研究表明,几丁质酶可能对烟草的抵抗干旱胁迫有一定作用;从经济性状及化学成分的影响看,嫁接可显著提高烟草的产量和产值,对品质的影响较小,综合以上各项指标可以看出嫁接技术对提高烟草的长势、产量及抗逆性是较有效的途径。

(上接第28页)

表栽培管理过程中,应将提高有效穗数放在首要地位;其次是穗粒数,千粒重作用最小。产量构成三因素相关系数和间接途径系数均为负值,这说明三因素之间有互相制约的关系。

综上所述,有效穗数是容易通过栽培措施加以改变的最活跃因素,同时也是对产量作用最大的因素。因此,在小麦高产栽培措施上,首先要保证一定的基本苗,并采取合理的肥水管理措施提高分蘖成穗率,保证单位面积上足够的有效群体,并稳定穗粒数,提高千粒重,这是新麦36高产的关键。同时兼顾产量构成三因素之间彼此协调发展,以充分发挥各性状的最大效应^[10-11]。

参考文献

[1] 赵红,王西成. 2016~2017年度国家冬小麦品种试验黄淮南片水地组生

参考文献

- [1] 安海燕,祝怀刚,王瑞. 贵州省主要农作物生产比较优势研究[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(21): 9322-9324.
- [2] 李凤. 贵州省发展烤烟产业的比较优势分析[J]. 贵州农业科学, 2012, 40(8): 231-233.
- [3] 张丽,姬厚伟,黄锡娟,等. 贵州烟区烤烟品种云烟87主要化学成分特征分析[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(20): 288-290, 339.
- [4] LEE J M, KUBOTA C, TSAO S J, et al. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation[J]. Scientia horticulturae, 2010, 127(2): 93-105.
- [5] 黎妍妍, 王林, 彭五星, 等. 嫁接对烟草青枯病抗性及其产质量的影响[J]. 中国烟草学报, 2016, 22(5): 63-69.
- [6] 兰绍华, 杨跃, 宗家泉, 等. 红花大金元不同砧木嫁接效应的比较[J]. 烟草科技, 2010, 43(11): 55-60.
- [7] 霍勇锦, 徐紫薇, 王燃, 等. 干旱胁迫下嫁接对烟草抗氧化酶活性、膜脂过氧化及胁迫响应基因表达的影响[J]. 烟草科技, 2016, 49(8): 14-20.
- [8] 张明菊, 夏启中, 吴冰. 嫁接棉苗对黄萎病的抗性及相关生理指标的变化[J]. 华中农业大学学报, 2012, 31(4): 414-418.
- [9] 李思思, 张红梅, 金海军, 等. 根际高温对不同砧木黄瓜嫁接幼苗生长、光合及生理特性的影响[J]. 中国农学通报, 2018, 34(1): 61-67.
- [10] ZHU J K. Salt and drought stress signal transduction in plants[J]. Annual review of plant biology, 2002, 53(1): 247-273.
- [11] 蒋选利, 李振枝, 康振生. 过氧化物酶与植物抗病性研究进展[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2001, 29(6): 124-129.
- [12] 普继琼, 汤燕萍. 不同程度干旱胁迫对不同基因型烤烟生理特性的影响[J]. 云南农业科技, 2018(1): 7-9.
- [13] 陈亚, 袁玲, 习向银. 干旱胁迫对烤烟影响的研究进展[J]. 甘肃联合大学学报(自然科学版), 2008, 22(2): 68-72.
- [14] 唐梦君, 有利利, 倪红. 几丁质酶在农业方面的应用研究概况[J]. 南方农业, 2017, 11(1): 41-43.
- [15] 刘剑君, 朱保川, 胡少先, 等. 嫁接对烤烟生长发育及黑胫病抗性的影响[J]. 烟草科技, 2018, 51(7): 8-16.

产试验总结[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2017: 7-76.

- [2] 唐启义. DPS数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2013.
- [3] 明道绪. 田间试验与统计分析[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [4] 刘贺梅, 王书玉, 孙建权. 水稻新品种玉稻518高产性状分析及其栽培技术研究[J]. 种子科技, 2013(7): 48-49.
- [5] 郭春强, 黄杰, 曹燕燕, 等. 小麦新品种漯麦6010稳产性、产量构成因素变异性及途径分析[J]. 湖北农业科学, 2017, 56(4): 608-610.
- [6] 刘帆, 杨俊青, 蔡秋华, 等. 凤大麦7号产量构成因素及其相关性和途径分析[J]. 中国种业, 2017(10): 47-49.
- [7] 黄卫华. 浩麦1号的产量构成因素分析[J]. 贵州农业科学, 2015, 43(12): 12-14.
- [8] 赵倩, 李美玲, 李林志, 等. 2006—2012年山东省审定高产小麦品种产量构成因素相关和途径分析[J]. 山东农业科学, 2013, 45(11): 21-24.
- [9] 王继滨, 李风云, 李红芹, 等. 黄淮冬麦区旱地区试小麦产量与产量三因素途径分析[J]. 中国农学通报, 2005, 21(1): 142-143, 162.
- [10] 杨程, 李向东, 张德奇, 等. 小麦产量三要素与产量的途径和灰色关联度分析[J]. 河南农业科学, 2016, 45(10): 19-23.
- [11] 赵倩, 姜鸿明, 孙美芝, 等. 山东省区试小麦产量与产量构成因素的相关和途径分析[J]. 中国农学通报, 2011, 27(7): 42-45.