

小麦不同类型父本对 F₂ 代主要农艺性状变异的影响^{*}

邓双丽, 李卓夫, 孙艳丽

(东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030)

摘要: 试验采用龙麦 26 为母本, 东 123、东 97—4056、野猫为父本的三个杂交组合及其 F₂ 代为试验材料, 采取随机区组的试验设计, 测定了亲本及 F₂ 代 12 个主要农艺性状, 对数据进行方差分析。由数据分析结果可以看出, 不同类型的父本对 F₂ 代几个主要农艺性状的影响效果不同。在株高、分蘖、主穗有效小穗数、单株粒重和收获指数上, 父本对后代遗传控制效果明显。对不同组合应采取不同的策略, 才有利于选育高产优质的小麦品种。

关键词: 春小麦; 亲本品质类型; F₂ 代变异; 农艺性状

中图分类号: S 512.103 文献标识码: A 文章编号: 1002—2767(2004)05—0004—03

The Influence of Male Parent Type on the Variance of Main Agronomic Traits in F₂

DENG Shuang-li, LI Zhuo-fu, SUN Yan-li

(Agronomy College of Northeast Agriculture University, Harbin 150030)

Abstract: Spring wheat variety Longmai 26 was used as female parent to cross with 3 varieties or lines including Dong123, Dong97—4056 and wildcat. The Crossing parents and their F₂ plants were planted in field according the random block design. 12 main agronomic Characters were determined and analyzed statistically for F₂ plants and their parents. The results show that different male parent has various influences on several main agronomic traits in F₂. On some characters like plant height, tiller number, available spikelet number of main spike, grain weight per plant and harvest index, and effect of male parents on genetic controlling of hybrid descendent. To breed wheat variety with high yield and quality strategies would be used according to different cross combinations.

Key words: spring wheat; parents quality type; F₂ variance; agronomic traits

小麦是主要的粮食作物, 在人们的膳食结构中具有重要地位。在北方, 春小麦是主要农作物之一, 占有相当比例的种植面积。随着经济的发展和人们生活水平的不断提高, 特别是中国加入 WTO 以后, 小麦的品质和产量已不能够充分满足国内和国际市场的消费需求, 中国农业受到巨大的冲击, 我省小麦也面临着巨大的挑战。为使春小麦能够充分满足当今市场需求, 提高春小麦的育种水平, 培育各种特色

小麦品种, 而这一切都要采取正确的育种策略。本试验就是以此为出发点, 以高产优质品种龙麦 26 为母本, 以不同类型的小麦品种为父本, 配置杂交组合, 分析 F₂ 代主要农艺性状变异特点, 研究不同类型的父本对 F₂ 代主要农艺性状变异的影响, 为指导杂交育种后代的选择提供理论依据^[1]。

1 材料与方法

本试验是 2001 年于东北农业大学校内小麦网

* 收稿日期: 2004—05—18

第一作者简介: 邓双丽(1979—), 女, 黑龙江省富锦市人, 硕士, 主要从事小麦遗传育种研究。

室进行。设计采用随机区组试验,共设3次重复,行长2 m,行距30 cm,株距5 cm。3个杂交组合、亲本、F₂代行数见表1。

表1 三个杂交组合亲本及F₂代群体量

组合号	母本	父本	F ₂ 行数
I	龙 94—4083(面包型)	东 123(中强筋 早 熟)	90
II	龙 94—4083(面包型)	东 97—4056 (中筋中早熟)	60
III	龙 94—4083(面包型)	野猫(面包型 早 熟)	60

成熟后每行中随机取10株,风干后室内考种。试验共测验12个性状分别为:株高、穗长、有效分蘖、主穗小穗数、有效小穗数、主穗粒数、主穗粒重、

单株粒重、主茎重、单株重、千粒重和收获指数。方差采用随机区组模式,各项目列于表2。

表2 随机区组方差分析及期望均方

变异来源	自由度	EMS 随机模型
区组间	n-1	$\sigma_e^2 + n\sigma_b^2$
品种间	k-1	$\sigma_e^2 + k\sigma_t^2$
误差	(n-1)(k-1)	σ_e^2
总变异	nk-1	

2 结果与分析

对各组合亲本及杂交F₂代12个性状进行了方差分析,其中品种间差异显著的有7个,结果见表3。

表3 各产量性状方差分析结果

变异来源	DF	株高	穗长	分蘖	主穗小穗数	有效小穗数	主穗粒数	主穗粒重	主茎重	单株粒重	单株重	千粒重	收获指数
基因型	73	53.56	2.522 **	1.318	6.515 **	5.290	6.525 *	0.177 *	0.981 **	3.145	31.718 **	65.465 *	44.096
误差	146	42.93	1.373	1.414	3.622	3.902	68.375	0.118	0.489	3.228	22.377	22.152	43.504

注: *、**分别代表0.05和0.01显著水平。

由表3可以看出^[2],主穗粒数、主穗粒重、千粒重基因型间差异显著;穗长、主穗小穗数、主茎重、单株重基因型间差异极显著,说明不同基因型间在这7个性状上存在着遗传变异,受遗传基因影响大,而

其他性状基因型间遗传差异不明显,说明通过严格的选择亲本,可以将这些性状有效地控制在一定水平上。对三个组合有显著差异的7个性状的F₂代群体变异特征及后代与亲本各性状平均表现见表4。

表4 小麦各性状变异特征

组合	项目	穗长	主小穗数	主穗粒数	主穗粒重	主茎重	单株重	千粒重
组 合	平均数	12.44	19.36	48.75	2.04	4.75	14.94	42.26
	标准差	1.58	2.30	9.97	0.44	0.95	5.61	8.60
	变异系数(%)	12.72	11.86	20.45	21.38	19.99	37.59	20.35
	最大值	15	30	70	3.7	7.9	55.3	72.2
	最小值	8	11	11	0.9	2.5	3.5	25.42
龙麦 26	P ₁ X	11.97	17.92	50.25	1.97	4.47	16.14	41.81
东 123	P ₂ X	11.88	19.40	45.51	1.97	4.73	14.39	41.73
组 合	平均数	12.03	18.75	47.4	1.84	4.19	12.57	41.54
	标准差	1.42	1.69	10.57	0.39	0.68	4.56	3.38
	变异系数(%)	11.8	9.0	22.29	21.36	16.23	36.29	8.13
	最大值	15	22	65	2.4	5.3	23.4	47.92
	最小值	8.5	14	11	0.8	2.5	3	36.54
东 97—4056	P ₃ X	11.48	18.17	42.97	1.94	4.58	17.12	41.54
组 合	平均数	11.53	16.98	46.95	1.81	4.05	13.61	41.54
	标准差	1.05	1.71	8.05	0.35	0.7	4.76	3.86
	变异系数(%)	9.11	10.06	17.15	19.54	17.28	35	9.29
	最大值	14	20	60	2.4	5	27.7	47.92
	最小值	9.5	10	19	0.7	2.2	5.8	36.54
野猫	P ₄ X	8.42	14.23	39.1	1.47	3.52	13.32	41.54

从表4可以看出,每个杂交组合各性状间在变异系数与变异范围上差异很大。变异系数可以反映出F₂代性状的变异幅度,而后代个体的最大值则可反映相应性状遗传改良的潜力^[3]。三个杂交组合在这7个性状的变异特征上表现出明显的差异。

组合I中,变异系数由大到小依次为:单株重>

主穗粒重>主穗粒数>千粒重>主茎重>穗长>主穗小穗数。其中,变异系数大于20%的为单株重、主穗粒重、主穗粒数和千粒重。这4个性状均与小麦产量关系密切,因此可以预测从这一组合中将有可能选到产量明显提高的新类型;从各性状最大值与亲本的比较中反映出,本组合这7个性状都比亲本

有较大提高,遗传改良的潜力较大。

组合 I 的双亲属于不同品质类型,其后代中在品质上必将会出现较大的分离。因此在后代的单株选择时,应尽量选择较多的丰产类型,根据对单株的品质分析结果进行严格选择,将有较大机率选到品质水平较高,产量上又有较大突破的全新变异类型。

组合 II 中,变异系数由大到小依次为:单株重>主穗粒数>主穗粒重>主茎重>穗长>千粒重>主穗小穗数。其中,变异系数大于 20% 的有单株重、主穗粒数和主穗粒重。除了单株重外,本组合与组合 I 的主要差异在于千粒重的变异幅度较小。从各性状最大值与亲本的比较中反映出,本组合只有主穗粒数、千粒重和穗长都比亲本有较大的提高,其他几个性状最大值与亲本差异不大。因此本组合对性状的改良范围明显小于组合 I。组合中双亲的品质类型差异更大,可以预料在其 F_2 代群体中,品质性状上会出现大量变异类型。在产量相关性状上有明显变异的性状较少,所以要从中选出丰产性较明显变异的类型机率将大大减少。要培育既丰产,品质水平又较高的新类型的难度将较大。

组合 II 中,变异系数由大到小依次为:单株重>主穗粒重>主茎重>主穗粒数>主穗小穗数>千粒重>穗长。其中,变异系数大于 20% 的只有单株重。再从 F_2 代最大值与亲本比较中可以看出,主穗粒数、单株重和千粒重明显高于亲本,说明在本组合中,这 3 个性状的改良潜力较大。由于后代在各性状的变异幅度上大多较小,所以,后代群体中的变异类型较少,对选择不利。但是,由于本组合的双亲均是典型的面包麦类型,品质类型上差异较小,所以在杂交后代中,将有大量品质水平较高的个体出现。可能选择出既高产,品质水平又好的新类型,因此仍有较大的利用价值。

从三个杂交组合的总体来看,在以不同类型亲本所做的杂交中,变异幅度最大的是单株重。由于这一性状可以近似看作是地上部光合积累的总生物量,从提高产量的角度分析,在保持较高的收获指数的前提下,只有大幅度的提高小麦的总生物量,其产量才有可能明显的提高。因此,采用不同品质类型的亲本做杂交,对于创造出品质水平较高,产量又有所突破的新类型是有遗传基础的^[2,4]。

3 讨论

组合 I 和组合 II 的母本是高产优质品种龙麦 26,父本是东 123、东 97—4056 两个丰产型品种,父本品品质与母本有较大差异,产量上比母本有较

强优势。杂交组合 I 和杂交组合 II 具有较广泛分离的群体和较大的差异类型,在后代选择中很容易选出外观和农艺性状都很优良的单株,但却不能保证在品质方面也有新突破,因此为了获得产量性状和品质性状相协调的个体,应保留性状优良个体,以利于后代继续优质方面的选择。但组合 II 在 F_2 代性状分离与向高值方向的变异明显不如组合 I。

组合 II 是由面包型高产的母本龙麦 26 和面包型但产量较低的父本野猫组配的杂交组合。父本的农艺性状各指标明显低于母本,主要农艺性状的变异和分离较同等条件下的组合 I 和组合 II 要小,但仍然不乏有超亲个体,从中也可以选出一些产量性状和品质性状协调的优良个体。所以,对组合 II 的 F_2 代进行选择时,重点要把好产量性状这一关,并要在保证品质的前提下提高产量。

4 结论

综上所述,可以得到如下结论:

- 4.1 株高、分蘖、有效小穗数、单株粒重和收获指数这 5 个性状受亲本影响较大,只要双亲在这些性状上都具有较高的水平,而亲本间差异又不大时,其后代将在亲本水平上下波动,比较容易实现遗传控制。
- 4.2 不同品质类型的亲本在单株重、主穗粒数、主穗粒重、主茎重、千粒重、主穗小穗数、穗长等性状上对后代变异有较大影响,其影响的程度因亲本不同而有所差异。^[1,3]
- 4.3 龙麦 26 与野猫的杂交组合只在单株重上变异幅度较大,而在主穗粒数和千粒重上表现出一定的遗传改良潜力。
- 4.4 在不同品质类型亲本所做的杂交组合中,由于变异范围与遗传改良潜力大小与表现方面因组合而有较大差别,因此,不同杂交组合 F_2 代中选择处理的策略应不同^[6]。

参考文献:

- [1] 阮仁武,傅大雄,戴秀梅. 小麦主要产量性状的杂种优势和遗传分析[J]. 西南农业大学学报, 2002, 24(1): 141-145.
- [2] 彭绍峰,郭世昌,黄峰. 亲本系统选择在小麦杂种优势上的应用[J]. 洛阳农业高等专科学校学报, 2002, 22(2): 102-103.
- [3] 赵瑜,师格宁,刘江海. 小麦常规育种中几个问题探讨[J]. 山西农业科学, 2003, (1): 28-29, 37.
- [4] 李万昌,刘曙东. 强优势杂交小麦产量结构优势间关系的研究[J]. 麦类作物学报, 2002, 22(3): 1-6.
- [5] 武计萍,许刚恒,仇松英,等. 冬小麦农艺性状杂种优势与利用研究[J]. 山西农业科学, 2001, 29(4): 7-11.
- [6] 王怡,王端,高翔. 小麦杂交育种早代群体处理策略的探讨[J]. 国外农业—麦类作物, 1993, (4): 32-34.