

冀中南高产稳产早熟小麦育种模式的探讨

—冀84—5418丰产性稳产性分析

武金铭 刘洪岭

(河北省农林科学院粮油作物研究所, 石家庄 050031)

摘 要

作者试拟了冀中南小麦高产品种选育模式, 以此为模板选育出冀84-5418小麦品种。通过对该品种丰产性、稳产性的分析, 表明冀84-5418不仅是多种优异性状的集合体, 而且是穗分化早、发育协调、具有较高自身调节能力和潜在生产力的重组生物型。一般稳产400~550公斤/亩。

关键词 冬小麦 育种模式 自身调节能力

河北省中南部冬小麦种植面积约占全省的85%, 品种以多穗型为主, 兼有大穗大粒型品种。本地区气候条件和地貌类型复杂, 土质情况多样, 水资源短缺, 耕作制度和技术不尽一致, 生产水平差别较大。因此, 育种目标需多样化, 要培育不同类型品种, 以适应生产需要。

进入80年代, 本地区小麦产量提高较快, 1989年小麦平均亩产232公斤, 创历史最高水平。为了改进小麦品种, 进一步提高单产, 作者根据冀84—5418小麦品种育成实践, 并通过对其丰产、稳产性的分析, 为探讨高产、稳产、早熟小麦品种的选拔模式提供参考依据。

一、选育模式的建立

冀中南小麦单产继续提高的限制因素很多。就小麦生长发育来说, 分蘖越冬期长, 小穗分化和灌浆时间短; 就品种而言, 一是没有特优品种, 产量不突出, 二是品种适应范围窄, 产量不稳, 三是单一性状好, 综合性状一般, 性状间协调性差。从表1可看出, 40年来品种几经更替, 产量提高的首要原因是降低了株高, 增强了品种群体的抗倒能力; 其次是适当减少亩穗数, 增加穗重; 第三是减少无效分蘖, 提高成穗率。此外, 冀麦七号、石家庄54品种之所以在当时被迅速利用是因为综合抗性有所提高。据此, 我们本着“稳字当头, 高在其中”, 既稳产又高产同步发展的原则, 试拟了品种的选育模式。总的要求是: 冬性或半冬性, 营养、生殖生长转换快, 越冬后自身发育协调, 分蘖中等, 成穗率高, 开花适当提前, 中早熟, 多抗, 株高80~90厘米, 粒饱满, 硬或半硬质; 产量三要素的搭配是亩穗数40~50万,

穗粒数26~31粒,千粒重38~42克,三因素间调节能力强。

表1 河北省1950—1980小麦品种茎蘖动态*

年 代	代表品种	基本苗 (万/亩)	冬前蘖 (万/亩)	最高茎蘖 (万/亩)	成穗率 (%)	亩穗数 (万)	穗 重 (克)	株 高 (厘米)
50年代初	农家种					30~43	0.61~0.70	130~140
50年代中后	石特14 碧蚂一号	17~18	68~103	82~140	39~42	34~40	0.70~0.76	110~130
60年代	石家庄54	18~24	100~150	120~160	37~39	46~60	0.61~0.90	100~105
70年代	冀麦七号	17~19	51~87	90~140	40~51	44~63	0.90~0.96	80~90
80年代	冀麦24	15~19	50~100	80~170	23~52	43~57	1.00~1.20	82~92
	冀84—5418	17~19	43~50	70~110	42~63	42~43	1.05~1.07	80~85

* 根据2~3年试验均数整理

冬小麦品种冀84—5418(简称5418)的选育经过证明,这个高产育种模式符合实际,具有一定的实用价值。以此为模板选育的5418小麦,把多种优异性状结合在一起,是具有较高的自身调节能力和潜在生产力的重组生物型,高产稳产性能好,广泛适应于冀中南中高产地区和黄淮麦区。5418有较高的生产运用和育种价值,但个别性状仍有待于提高完善。

二、冀84—5418丰产稳产的主要表现

5418小麦品种于第5代出圃,以后经所内和黄淮麦区各地连续5年产量试验,均位居前列。据省级区域试验的110个点次统计,平均亩产418.95公斤,各试区变异系数范围为5.42~21.27%;与218个品种(系)次比较,主效应值大,平均为30.0公斤/亩,比对照品种平均增产9.93%。1989年参加冀中南晚茬麦区域试验,5点平均亩产418.47公斤,比对照种增产6.66%,列10个供试品种的首位。1987年参加冀中南中肥区域试验,平均亩产342.63公斤,产量变异系数最大。试点包括丘陵和旱沙地,品种增产潜力尽管未能充分发挥,单产为274.0公斤,但在11个参试品种中仍列第2位,比对照种增产10.73%。参加黄淮北片麦区区域试验两年,除个别点不适应或因没有采取与之相应的栽培技术未能发挥品种增产性能外,一般试点产量均在500公斤/亩上下,平均单产位居中上等。经统计分析,5418与该次试验产量列在前面的诸品种在同一水平线上,熟期早于所有参试品种。在其它试区5418产量亦较高,均居供试品种的第1、2位。5418若配以良法栽培,产量仍可以进一步提高。比如,1988年河南省郑州岗李村种植4亩,平均亩产569.0公斤;1989年徐州市欢口镇百亩丰产方,实产529.0公斤/亩;同年河北晋县东里庄708亩良种繁殖田,平均亩产456.0公斤。

5418高产稳产,对播期、播量、肥力反应不敏感,抗逆性强,适应性广。在中上等地力和管理水平较高的条件下,一般稳产400~550公斤/亩,中等水平亩产仍可达到350公斤左右。1988和1989年先后被河南、河北两省农作物品种审定委员会审定通过。

三、产量构成因素的稳定性

小麦产量是品种和环境互作的结果。产量构成因素的稳定性在相当程度上影响并决定品种的稳产性和适应性^[1]。据十个省级区域试验的综合调查分析,5418产量三因素的回归系

数(b)与变异系数(cv)的大小,依次为亩穗数,穗粒数和千粒重,三性状的平均值与回归系数呈不显著的正相关;其他参数间则相关关系极微弱,说明穗数容易受环境影响,粒重较为稳定,三个产量构成因素在一定范围内具有较强的调节能力,保证了产量的稳定。现根据三性状的特点与有关特性的分析,探讨育种模式的可行性。

(一)亩穗数 5418小麦经多年多点试验,亩穗数变幅为39.2~54.7万。在品种比较中,鲁麦8号、运83-2等品种的穗数比5418少3~17万穗/亩,而且前者穗重不高,因而产量比5418低5.2~39.1%。冀麦七号、衡6092等品种穗数比5418多4.5~8.4万,但也未表现出高产优势,其产量比5418低4.3~10.7%。5418在不同地力与播期条件下产量表现大体一致。在省级以上试验中,总平均亩穗数是46.5万,变异系数为7.4~19.3%。不同年份不同地点的波动较小,通过栽培管理容易得到所需穗数。研究还表明,5418穗数与产量相关程度较紧密($r=0.772$),保证适宜的群体对产量有益。因此确定40~50万穗/亩,培育稳产400公斤以上的品种,完全适于冀中南地区生态及生产条件。

1. 冬前蘖是成穗数的基础。冬前蘖的数量与质量主要决定于品种发育特性和生长状况。从表2可以看出,5418单株分蘖偏少,但三叶大蘖4个,生根蘖5条,单茎平均干重0.114克,皆超过其它供试品种,表明5418冬前茎蘖生长粗壮整齐,足以满足成穗数的需求。据观测,5418主茎3.5叶后,生长势渐缓,冬前主茎叶片数低于早熟、中熟及一些晚熟品种,其胚芽鞘和分蘖鞘的分蘖发生甚低,高位小蘖与二级分蘖也较少,I、II、III等分蘖有超同伸现象,一旦分蘖长出,则生长势强,形成蘖齐苗壮,能够成穗。还观察到适期播种的5418有效分蘖叶龄临界为6叶展开期,此时接近越冬阶段,即使继续发生分蘖,生长也较弱,大都不易成穗。所以5418成穗的基础在于冬前分蘖,同时争取6叶前的分蘖,这有利于穗数的相对稳定。

表2 不同小麦品种越冬前苗期状况比较*

品种类型	主茎叶	茎 蘖	三叶大蘖	生根蘖	地上干重	平均干重	幼 穗 分 化	
	(片/株)	(个/株)	(个/株)	(个/株)	(克/株)	(克/蘖)	主 茎	I—III蘖
三个早熟品种	6.7~7.5	6.9~7.4	3~6	3~5	0.53~0.79	0.072~0.113	二棱单棱	单棱伸长
冀84—5418	6.4	5.9	4	4	0.67	0.114	二 棱	单 棱
二个中熟品种	6.5~6.8	6.3~7.6	3~4	3~4	0.60~0.63	0.086~0.095	单 棱	单棱伸长
三个晚熟品种	5.7~6.3	6.9~9.5	3~4	3~4	0.64~0.70	0.064~0.100	单 棱	单棱伸长

*二年观察的平均数

2. 安全越冬是品种成穗数的保证。5418属半冬性品种,在冀中南干旱严寒的条件下能很好地越冬。据几年试验调查,冻害为1~3级,越冬蘖存活率在99.7%以上。冬后生长旺盛似春性品种,生育进程较快而协调,且拔节期处于早春季节,出圃后没有发现因倒春寒而受害现象。说明该品种抗寒性强,且冬后抗寒力丧失较慢,在相当长的时间内保持一定的耐冻性,这就为生成具有高而稳定的亩穗数所需要的茎蘖起到保证作用。

3. 品种的成穗率是亩穗数的重要指标。成穗率的高低受品种特性和外界因素的双重制

约。5418经多年多点试验,平均成穗率是50.52%,变幅42.9~63.9%,成穗率高而稳定,受环境影响较小,所以亩穗数较稳定。

一般认为,小麦穗分化开始,即预示将进入光照阶段,逐渐丧失抗寒力。研究表明,5418既有春性品种穗分化对日照长短不敏感的特点,又有半冬性品种的耐寒性。表2说明,5418幼穗分化早,形成期长,单茎营养面积大,干物质积累多,起身时主茎与大蘖基本处在同步发育阶段,齐头并长,共同成穗,相应地抑制了小蘖的发育,提高了成穗率和穗层整齐度。

(二) 穗粒数 穗粒数对产量的影响较大,与亩穗数互为消长。据不同大区和省级区域试验多年资料统计,5418穗粒数总平均值为27.6个;在平均粒数较少的试区,其回归系数与变异系数都较大;在晚茬麦试区中平均穗粒数为31.04,超过所有参试品种,说明该品种穗粒数是较多的,在中上等栽培条件下相对稳定。各试区穗粒数平均值与回归系数和亩穗数呈弱负相关,表明本品种粒数的多少与其稳定性之间关系不大,在试验范围内受穗数的影响不明显。因此可以通过栽培技术争取较多的粒数,达到丰产稳产的目的。

穗粒数的多少取决于每穗小穗数和小穗结实粒数。小穗数取决于小穗小花分化,形成期的长短及光照阶段的长短〔2〕。5418穗分化始期早,平均3.5叶时生长锥开始伸长,适时播种越冬前主穗已进入二棱期,三叶大蘖穗分化已至单棱末,三月下旬小花原基开始分化。早春温度相对较低,适宜幼穗分化,并相应地延长了小穗小花形成期,使穗分化与最佳生育季节同步,主要茎蘖穗分化同步发育。而且在籽粒形成后期上部节间较长、叶片大,有较长时间的同化过程,可以保证同化物质贮备量多,从而有助于形成大穗和提高结实率。

在冀中南,弱冬性品种不抗寒,强冬性品种成熟偏晚,常因干热风或其它自然灾害难于丰产稳产。我们提出争取较多粒数的途径就是依靠营养生长与生殖生长转换快,分化期长而协调,适当增加小穗数来实现的。5418品种的育成较好地抗寒、熟期和穗重集合于一体。

(三) 千粒重 千粒重与遗传和外界环境有关,与粒数互为增减。冀中南小麦品种自1950年以来几次更换,千粒重不断增长,由25克左右增至34~40克。冀中南小麦灌浆在初夏,常年五月份平均气温为18~24℃,日较差14.5℃左右,平均日照9~10小时,符合小麦籽粒形成和灌浆所要求的光温条件。小麦灌浆期一般是34天,目前选育的品种一般幼穗分化提前,抽穗早,适当延长灌浆期2~3天,小麦粒重的大小,取决于灌浆速度。表3列出9个不同品种的灌浆速度,结果差异很大,可见继续提高粒重还有潜力。说明千粒重38~40克的设计模式比较实际,完全能够达到。

表3 不同小麦品种各期灌浆速度及粒重积累量*

品 种 类 型	平均灌浆速度 (克/千粒·日)			粒重积累量占总重比 (%)		
	0~12天	13~25天	26~成熟	0~12天	13~25天	26~成熟
三个早熟品种	0.75	1.56	0.89	20	58	22
冀64—5418	0.77	1.56	1.12	22	54	24
二个中熟品种	0.73	1.86	0.82	20	61	19
三个晚熟品种	0.89	1.95	0.75	23	64	13

* 2~3年测定数据

5418籽粒饱满,大小均匀,常年千粒重40克左右,平均变异系数是12.61%。据在石家庄测定,其灌浆期比冀麦七号长1~2天,千粒重高5~7克,各期灌浆积累比例为22:54:24(表3),前期和中期(前25天)超过中熟、早熟品种,后期高于所有其它品种。表明5418灌浆速度快而均匀,且持续时间较长。这是5418粒重较高的主要原因。据各地几年资料的综合分析,5418千粒重地区间差异不大,稳定性好。其原因:1.发育协调,抗倒力很强。由于早春地温气温较低,个体营养物质又输于生育器官,抑制了第1、2节的拔长,形成基部节间粗短韧厚。加之株高80~85厘米,受环境影响甚小,故几年来没有发生成片倒伏现象;2.抗病性较强。5418对条、叶锈病免疫或高抗;对白粉病、叶枯病、赤霉病中抗,对吸浆虫有一定的耐性;3.早熟。在石家庄地区成熟期为6月7~12日,比冀麦七号早3~5天。

四、小结

1.冀84-5418品种的选育成功表明,在小麦高产育种中,按设计模式选拔品种,相应地增强了针对性,深化了育种工作,提高了选育效率,说明这种方法是可行的。

2.冀84-5418小麦品种是依模式选育的一种尝试。它集高产、早熟、高抗病性、优质于一体,说明采用模式是可以培育出抗逆性强、适应性广、高产稳产品种的。

3.高产育种应着重于产量构成因素的重组,使其达到更合理的搭配,同时必须注意营养与生殖生长的转换进程,发育的协调性及具有自身调节能力的重组生物型^[3],在较强抗寒、抗倒伏性和较高成穗率的基础上,协调增进粒数和粒重。还要加强抗病和耐干热风等性状的选育。片面强调其中的一个性状而忽视其它,则难以实现高产稳产的目的。

参 考 文 献

- [1] 姜文候等:长江下游地区小麦品种产量稳定性的初步探讨,《作物学报》,9(4)1983:233—239
- [2] 王婉仪等:培育早熟高产冬小麦品种的探讨,《遗传学报》,4(3)1977:211~211
- [3] A.奥尔留克等:提高冬小麦对产量和籽粒蛋白质含量的自身调节能力的育种问题,《麦类作物》,1988(6):19—20
- [4] 河北省小麦生产顾问团:《冬小麦模式化栽培技术》,河北科学技术出版社,1988:13—22
- [5] 孙启善等:小麦百亩丰产亩产500公斤的生育模式及栽培技术,《江苏农业科学》,1989(10):3—5

Studies on Wheat Breeding Model for Steady and High Yield and Early Maturation in Middle and South Hebei —Analysis of Steady and High Yield Ability of Ji 84-5418

Wu Jinming Liu Hongling

(Cereal and Oil Crops Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050031)

Abstract

The authors tried to draw up a wheat breeding model for high yield in the middle and south of Hebei Province. Wheat Ji 84-5418 has been bred on this model. The analysis results of high-yield and stability indicated that Ji 84-5418 was not only an aggregate of varied excellent characters, but a recombined biotype which could early differentiate spike and develop coordinately, and had better self-regulation ability and potential high productivity. The yield is stable generally at 400—550 kg/mu.

Key words: Winter wheat; Breeding model; Self-regulation ability