

上黄试区冬小麦引种试验研究

刘耀宏 党增春 李鼎新

中国科学院
(水土保持研究所·陕西杨陵·712100)
水利部

摘要 通过引进12个冬麦品种的品比试验的研究,结果表明:7243是较适宜本区的生态条件和生产水平的优良品种;同时作者认为,在冬春麦交错地带的上黄试区,大力推广种植冬麦,前景是广阔的,7243品种可在宁南山区大面积推广并能取得较好的收成。

关键词 冬小麦 引种 生态适应性

Study on Seeds Selection of Winter Wheat in Shanghuang Experimental Field

Liu Yaohong Dang Zengchun Li Dingxin
(Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences
and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract Though analysing 12 wheat varieties's characters and their responses to local environment, the following results were obtained: 1. Wheat variety(7243)was suitable to local ecology condition and level of land productivity. 2. In winter wheat and spring wheat mixture area, wheat had its aboard seeding perspects and should enlarge its seeding area. Wheat(7243)had been popularized and gained good benefits in Sourthern Ningxia hilly area.

Key words winter wheat seeds selection eco-suitability

小麦是我国北方的主要粮食作物,引进适宜当地生态条件和生产水平、高产高效优质小麦品种,并通过试验、示范推广,对提高本区小麦生产是一项十分有效的措施。上黄试区种植小麦历史悠久,过去也曾种植过冬小麦,由于品种不适宜本地的生态条件,产量低而不稳,逐渐被淘汰,后全改成春小麦,近年引来的81392(定西)春麦,虽然产量较高,种植面积在不断扩大。但是,冬麦更具有产量优势,品质也更好,为了进一步提高人民群众的生活水平,提高本区粮食生产,我们引进了12个冬麦品种进行比较试验,选育出适宜本试区生产的优良品种。

1 品种的来源及试验布设

1.1 品种来源

(1)陕西:渭南6号,长武131,中麦;

(2)甘肃平凉农科所:83平8,76-89-14,陇鉴46,76-89-4,鉴14;

(3)宁夏孟原:7243, 79196, 青龙三号, 西峰18。

1.2 试验的布设

两年的试验都布设在上黄试区北头沟的黑垆土地上。1992年每小区 13.34m^2 ,随机排列,两次重复, hm^2 施羊粪11250kg,尿素90kg,磷肥225kg作底肥,二铧75kg作种肥,9月13日播种,人工开沟,播量 $1\text{hm}^2 225\text{kg}$ 。

1993年将上年试验表现较好的长武131,西峰18,83平8,79196四个品种大量繁殖,扩大示范,每个品种种植 333.5m^2 。将表现最好的7243从外地调种,大面积推广,其它8个(包括7243)品种扩种 66.7m^2 继续比较, 1hm^2 施羊粪11250kg,磷肥375kg作底肥,二铧75kg作种肥,9月13日人拉条播机播种,播量 $1\text{hm}^2 225\text{kg}$ 。

2 结果与分析

2.1 产量及其影响的主要因子

两年试验的产量结果见表1,1992年产量较高的是7243和西峰18,最低的是76-89-4和鉴14,1993年产量最高的是7243,青龙3号,最低的是长武131,83平8。特别是1993年7243试验 1hm^2 产4900.5kg,这在上黄试区所在乡村的旱地上是不曾出现过的。

作物产量的高低取决于该作物的 1hm^3 穗数,穗粒数和千粒重,从两年所得的资料看,冬小麦的 1hm^2 穗数与产量呈正相关,其相关系数1992年为0.964,1993年为0.923;穗粒数,千粒重与产量的关系也是正相关,只是相关性没有 1hm^2 穗数与产量那样密切。这就可以看出, 1hm^2 穗数不仅在同一品种中是增产的主要因子,而且在不同品种中, 1hm^2 穗数仍然是增产的主要因子,这就说明本试区乃至宁南山区应该合理密植,提高 1hm^2 穗数,增加产量。

表1 冬小麦各品种的产量构成

品种	7243	西峰18	79196	长武131	83平8	青龙3号	渭麦6号	中麦76-89-14	陇鉴4676-89-4	鉴14	r	
1992年												
1hm^2 穗数(万)	48.00	367.50	325.50	250.95	274.05	235.05	267.50	226.5	202.05	182.55	202.50	0.964
穗粒数(个)	25.0	25.1	24.0	24.9	22.1	21.0	20.3	19.8	19.0	21.0	20.2	0.406
千粒重(g)	38.6	34.0	37.0	42.2	39.2	42.8	36.5	38.4	41.2	35.6	35.0	0.009
1hm^2 产(kg)	3412.5	3037.5	2790	2400	2362.5	2062.5	1800	1275	1500	1425	1312.5	826.5
1993年												
1hm^2 穗数(万)	66.75	322.95	285.0	88.90	84.0	278.45	345.0	210.45	294.95	348.0	325.05	0.923
穗粒数(个)	25.5	21.1	24.4	16.0	13.8	20.8	20.0	21.0	21.2	25.0	26.9	0.754
千粒重(g)	40.2	31.4	31.6	39.3	31.0	41.4	33.9	33.5	38.7	36.9	34.0	0.480
1hm^2 产(kg)	4900.5	2100.0	1815.0	501.0	400.5	2901.0	1800.0	1000.5	1701.0	2790	2601.0	2250

2.2 抗寒性

上黄试区处在年平均气温 6.9°C ,降雨量424mm的半干旱地区,是冬小麦向春小麦的过渡地带。冻害是本地种植冬麦的最大威胁,常常因干旱引起冻害使冬小麦减产或绝收,因此,引种必须注意该品种的抗寒性。

据资料报导,冬小麦在进入春化阶段前,分蘖节有极强的抗低温能力,可以忍受 -20°C 的低温。本区历年来最冷的元月份平均最低气温是 -15.3°C (见表2),还没有达到冬小麦忍受的 -20°C 。但从极端低温看,1992年元月份达到 -20°C ,1993年元月份达 -24.4°C ,达到和超过冬麦忍受的临界值,因此使冬小麦在越冬期受到一定的冻害(见表3)。1992年12个品种,从宁夏孟原

引进的 7243, 79196, 西峰 18, 青龙三号四个品种越冬成活率在 15.16%~18.2%; 从甘肃平凉引的 83 平 8, 76-89-14, 76-89-4, 陇鉴 46, 鉴 14 五个品种越冬成活率在 10% 以上; 从陕西各地引的长武 131, 渭麦 6 号的越冬成活率在 10% 以下, 这里可以看出, 引种地区的气候非常重要, 与引进品种的地区气候愈接近, 成活率愈高。1993 年这 12 个品种越冬成活率明显好于 1992 年, 都在 70% 以上。

表 2 上黄试区历年元月份最低气温(℃)

年 份	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
平均最低气温	-15.3	-12.0	-12.1	-11.6	-12.6	-12.5	-12.0	-11.2	-13.8	-15.2
平均气温	-11.7	-6.8	-5.5	-4.4	-6.6	-9.2	-6.6	-6.1	-7.1	-9.7
极端低温									-20.0	-24.4

表 3 冬小麦品种越冬成活率及成穗率

品种	7243	西峰 18	79196	长武 131	83 平 8	青龙 3 号	渭麦 6 号	中麦 76-89-14	陇鉴 46	76-89-4	鉴 14
1992 年											
基本苗(万)	30.6	28.13	29.2	28.27	23.3	29.6	26.6	22.8	30.0	29.2	16.0
冬前苗(万)	98.8	96.1	102.9	101.1	77.7	96.0	96.0	79.8	56.4	81.2	36.0
冬前蘖(个)	2.26	2.4	2.52	2.57	2.34	2.5	2.2	2.0	1.4	1.7	1.3
返青苗(万)	18.0	16.93	15.60	9.6	9.3	14.2	9.0	11.6	8.0	12.0	4.0
越冬成活率%	18.2	17.6	15.16	9.5	12.0	16.47	9.38	14.54	14.2	14.8	11.1
有效穗(万)	23.2	24.5	21.7	16.73	18.27	15.67	16.50	15.1	13.47	12.17	8.4
成穗率%	128.9	144.7	139.1	174.3	196.5	110.4	183.3	130.2	168.4	101.4	210.0
1993 年											
基本苗(万)	33.6	36.0	25.2	29.2	37.2	25.6	38.0	32.0	32.4	33.2	29.6
冬前苗(万)	104.4	81.2	32.8	61.2	90.0	86.0	103.2	98.0	84.0	90.4	55.6
冬前蘖(个)	2.11	1.26	1.88	1.1	1.42	2.4	1.72	2.06	1.60	1.72	1.93
返青苗(万)	85.2	72.4	55.6	54.8	75.6	74.4	84.0	82.0	70.0	75.2	43.2
越冬成活率%	81.6	89.2	76.4	89.5	84.0	86.5	81.4	83.7	83.3	83.2	70.5
有效穗(万)	31.2	21.5	19.0	5.93	5.6	25.3	23.0	14.0	18.3	23.2	21.67
成穗率%	36.6	29.7	34.0	10.8	15.7	34.0	27.4	17.1	26.2	30.9	35.4

还可以看出, 同一品种在两年中的越冬成活率是不一致的, 株数的相差引起产量相差几倍, 出现这种情况是两年的低温和土壤水分的差异所造成的(见表 4)。

表 4 1993 年、1992 年 1 月至 5 月气温(℃)及土壤水分

月份	1993 年					1992 年				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
月均气温(℃)	-9.7	-1.8	1.6	8.8	12.2	-7.1	-4.2	1.3	10.5	14.3
月均低温(℃)	-15.7	-7.1	-3.0	2.5	6.1	-13.8	-11.2	-3.0	3.2	8.7
极端低温(℃)	-24.4	-11.8	-12.0	-16.5	0.5	-20.0	-17.1	-8.0	-4.0	4
土壤水分(%)	播种时(9.13)16%					播种时(9.13)9%				

1991 年全年降水量只有 259.7mm, 特别是在 9 月份播种时, 50cm 土层内含水量只有 9% 左右, 为了保证出苗, 1hm² 浇水 375m³ 方, 出苗较好, 但由于底墒严重不足, 越冬时虽然采取盖土粪、镇压等措施, 也出现大量死苗, 使越冬成活率低于 20%, 有的品种甚至在 10% 以下。1992 年 7 月以后的下半年, 降水达到 381.6mm, 在 9 月份播种时, 土壤含水量 50cm 土层内 16% 以上, 冬麦出苗好, 整齐一致, 越冬时底墒较好, 虽然 1993 年元月份气温比较低, 但越冬后在成活率都在 70% 以上。春季的低温对冬小麦的危害也很大。1993 年春季温度较低, 持续时间也较长, 特别是 4、5 月份明显比 1992 年低 2℃, 并在 4 月份连续三天出现平均气温低于 -3.5℃, 还出现了 -16.2℃ 的低温, 这使返青后进入拔节期的植株受到冻害, 使小麦的成穗率大大降低, 无效分蘖,

无效穗很多,长武 131,83 平 8 表现极为突出,单产只有几百公斤。而 7243 品种表现就比较好,它不但抵抗了越冬期的低温冻害,而且还抵抗了春季的低温。1992 年越冬成活率 18.2%,1993 年为 81.6%,1993 年成穗率 36.6%,是几个品种中最好的,可见 7243 品种表现出有较强的抗寒性,能较适应本区乃至宁南山区的自然条件,可望在本地大面积的推广。

2.3 7243 品种增产的原因

7243 品种经过连续两年的试验,已经证明是本地区当前比较好的良种,它除了有能力增加穗数和较强的抗寒抗旱性能外,农艺性状也较好(见表 5)。

表 5 冬麦品种的农艺性状

品种	7243	青龙 3 号	龙鉴 46	西峰 18	中麦	长武 131	33 平 8
株高(cm)	86.4	79.5	85.0	78.4	67.9	61.7	59.5
穗长(cm)	6.8	5.9	6.4	5.3	6.2	6.0	6.6
结实小穗(个)	12.2	10.9	13.4	10.5	11.7	12.5	10.1
不孕小穗(个)	2.5	3.3	2.4	2.5	3.4	3.7	4.6
1hm ² 穗数(万)	468.45	37.45	345.0	322.5	210.45	88.95	84.0
穗粒数(个)	25.5	20.8	25.0	21.1	21.0	16.0	13.8
千粒重(g)	40.2	41.4	36.9	31.4	33.5	39.3	31.0
1hm ² 产(kg)	4899.0	2976.0	2088.5	2100.0	1000.5	501.0	429.0
籽/秆(%)	39.2	36.9	36.8	28.0	19.53	20.0	13.33

为了获得一定的产量,作物必须有足够有营养体,在干旱半干旱地区,小麦因降雨少土壤水分不足,植株一般是长不高的,7243 品种的株高 86.4cm,在小麦品种中它的植株不算太高,但与其它几个品种比较,还是比较高的,这可看出,在一定的范围内,植株的营养体与籽粒产量是呈正相关的,其相关系数 $r = 0.922$ 。

穗子的大小,小穗的多少,都是直接影响产量的。几个冬麦品种中,7243 的穗长 6.8cm,结实小穗 12.2 个都是比较高的,它的不孕小穗 2.5 个,相对来说是比较少,可见 7243 品种的穗大粒多。

从籽秆比看 7243 是 39.2,在诸品种中,它是最好的,种植小麦是要得到更多更好的籽实,它的籽秆比高,说明它是高产高效的。

总之,从各品种的农艺性状看,7243 它有较强的综合优势,作者认为,在本地区,目前的生产水平中,7243 是比较理想的优良品种。

3 种植冬麦前景的探讨

上黄试区在作物种植区域属于冬麦的脆弱地带,许多人认为种植冬麦风险性大,提出本地不宜发展冬麦。根据作者试验研究结果,认为大力推广冬麦是可行的。

(1)“八五”的五年中,除了本地的降雨与冬麦的生长,降雨与热量不同步外,还出现了四年的春旱,三年的春夏连旱,一年的低温加冬旱。在这样严酷的生长环境中,冬麦仍取得较好的收成(见表 6)。

从表中看,1990 年降水 475.9mm,1991 年种植了 3.33hm² 冬麦,大都是本地的老品种(曹麦,倒挂勾等)与春麦产量相比,几乎无任何优势,1992 年当地农民没有种冬麦。1992 年的引种试验,7243 品种 1hm² 产 3 405kg,比当地推广的 81392 春麦增产 10% 以上,通过试验示范,农民看

到了冬麦(7243)的优势,1993年种植了18.2hm²,产量一下提高到2559kg/hm²,比当年的春麦增产33.4%,1994年种植了26.87hm²比春麦增产39.6%,1995年种植了37.6hm²亩,达到麦田面积的一半,单产比春麦增产93.4%,预计1996年冬麦的面积会超过春麦。

表6“八五”中的气候及冬麦产量

年份	1990	1991	1992	1993	1994	1995
年降水量(mm)	475.9	259.7	523.5	335.3	447.4	
元月最低气温(°C)	-12	-11.2	-13.8	-15.7	-12.7	-14.0
冬麦面积(hm ²)	3.33	—	18.2	26.9	37.6	
冬麦产量(kg/hm ²)	2205	—	2559	936	1680	
春麦面积(hm ²)	85.33	89.33	69.2	37	41.6	
春麦产量(kg/hm ²)	2175	1101	1918.5	670.5	868.5	

表中还看出,冬麦的单产与上年的降水量是密切相关的,1990年降水475.9mm,1991年1hm²产2205kg,1992年降水523.5mm,1993年1hm²产2559kg,1993年降水335.3mm,1994年产936kg,1994年降水447.4mm,1995年1hm²产1680kg,上年降水量与下年单产的相关系数 $r=0.897$ 。

(2) 冬麦有较强的抗旱性,本区多年的资料统计,春季干旱占64%,春夏连旱占36%。干旱在“八五”期间表现更为突出,但冬小麦仍表现出较强的抗逆性,其原因是冬麦的根系发育良好,下扎土层一般在2m或更深,它能充分利用深层土壤水为自身生长所需要。据调查统计,冬麦一生中耗土壤水分在1m土层内耗水占71.9%,1m以下耗水占28.1%,春麦在冬麦收获时(6月底)基本用的是1m土层内的水,1m以下土层内耗水很少。因此,冬麦的耐旱性要比春麦高的多。

(3) 种植冬麦是对付天灾,调控自然,增加粮食的一种手段。冬麦是第一年的9月中旬种植的,七八月份是当年的降水季节,种植后大都能很好的出苗生长,冬季土壤水分状况好,会顺利的越冬。即使遇到冬旱或春旱,冬麦有较强的抗逆性是可以渡过的,如果碰到低温,干旱超过了冬麦忍受的临界值,冬麦不能越冬,翌年早春毁掉改种其它作物(如早秋、胡麻等)还是可行的,春麦一旦出问题,毁掉种植其它作物就比较晚了。例如1993年种的冬麦,越冬期2m土层内土壤水分只有12%,有的甚至在10%以下,加上1994年1~3月份的低温,越冬期死亡较多,使原播种的46.67hm²下降到26.81hm²,将其折掉的19.86hm²改种胡麻、谷子、玉米等作物,这些改种的作物当年都获得好收成。1994年9月份,种植冬麦时,土壤2m内水分也是不足,还是大面积种植冬麦,10月份下了45.2mm的大雪,使冬麦安全越冬,在1995年的春夏连旱季节里,使冬麦安全越冬,在1995年的春夏连旱季节里,冬麦取得比春麦单产高的多的好收成。

(2) 冬麦能充分利用土壤养分,减少肥料的损失。本地因春旱大都是秋季整地时施肥,在未种冬麦时,肥料在土壤上要停很长时间,到第二年春季才用,使肥效大大降低,肥料的利用率很低,N素的挥发,磷钾的固定都有所增强,现大面积种植冬麦,就能改善这种状况,冬麦是秋施肥后播种的,到第二年春播这段时间内,冬麦都在利用土壤中的养分而生长发育,使肥料损失降低到最低程度,这样就大大提高肥料的利用率。