

# 冀麦7号小麦千斤田的干物质 生产与植株碳、氮营养

李晋生 整理

(河北省农作物研究所)

我们从1976年开始搞冀麦7号小麦高产栽培研究,到1979年实现大面积亩产千斤,初步摸索了一套千斤栽培技术和相应的生态、生理、生化指标。现仅就千斤田的干物质生产和植株碳、氮营养问题简析如下。

## 一、冀麦7号小麦亩产千斤的产量结构

冀麦7号小麦是个半冬性、中矮秆、多穗小粒型品种,株型紧凑,叶片上举,抗倒适于密植,实现亩产千斤的突出特点是穗多、粒多。几年来,我所冀麦7号小麦各试验的产量及产量结构如表1。

表1 各试验冀麦7号小麦产量结构(作物所)

收获年份	试验名称	试验代号	亩穗数(万)	穗粒数(个)	亩粒数(万)	千粒重(克)	穗粒重(克)	产量*(斤/亩)	备注
1976	“群英圃”	1	62.0	27.7	1717.4	31.9	0.88	946.2	晚倒
1977	“ ”	2	48.2	32.3	1556.9	34.9	1.13	984.8	
“ ”	丰产栽培	3	40.0	35.0	1400.0	33.0	1.16	880.0	
1978	追肥	4	57.8	28.8	1664.6	33.7	0.97	1021.1	
“ ”	培土	5	60.1	28.4	1706.8	32.2	0.91	1003.0	
“ ”	“ ”	6	60.8	28.9	1757.1	31.4	0.91	1034.7	
“ ”	播期	7	60.9	31.6	1924.4	29.3	0.93	1018.0	
“ ”	丰栽	8	63.6	29.0	1844.4	30.9	0.90	1029.9	点片倒伏
“ ”	样式	9	67.7	27.9	1888.8	26.9	0.75	909.2	倒伏
1979	丰栽	10	59.1	28.6	1690.3	33.0	0.94	1002.1	点片倒伏
“ ”	“ ”	11	61.7	27.2	1678.2	33.9	0.92	1056.5	
“ ”	“ ”	12	65.9	27.7	1800.5	27.1	0.75	821.0	倒伏
“ ”	样式	13	68.0	28.0	1904.0	24.0	0.67	810.0	“ ”
“ ”	冀中南六单位平均		60.0	28.0	1680.0	33.3	0.93	千斤以上	

\* 亩产均为单收单打实际产量。面积计算包括水沟、畦背在内。除去水沟、畦背、土地利用率达93%,收获损失约5%,加上边行优势,一般实际亩产约相当于理论亩产的90%左右。

注:本文所述为几年来小麦室、栽培室小麦栽培研究的部分内容。先后参加工作的有龚邦锋、刘嘉兴、尹士璟、李金鑫等。并引用了耕作室部分资料。本所化验室配合工作。

从表1来看,千斤田的亩穗数均在60万左右,穗粒数多在29粒左右,千粒重30—34克,亩穗数1,700万粒左右,穗粒重0.90克以上。1979年冀中南有六个单位的冀麦7号小麦高产田亩产过千斤,亩穗数57—62万,平均60万,穗粒数平均28粒,千粒重平均33.3克,和所内千斤田产量结构大体一致。我们把这种产量结构称之为“六、三、三”类型。

表1中第2、3号试验穗粒重达到1.13—1.16克,但因亩穗数太少,亩产不能突破。但当亩穗数多达65—68万时,又因倒伏粒重过低,亩产仅800—900斤。一般穗粒重如低于0.90克,很难实现千斤,如第1、9、12、13号试验。可见,用中矮秆多穗小粒型品种夺取千斤高产,采用“六、三、三”结构形式是可行的。即亩穗数60万左右,力争每穗30粒,千粒重30克以上。

## 二、冀麦7号小麦亩产千斤的叶面积与干物质生产

(一) 千斤田叶片生育特性:冀麦7号小麦在适期播种(石家庄在9月底至10月5日)合理密植(基本苗12—18万)的条件下,主茎总叶片数一般13片左右。越冬前(11月底)主茎一般出生6叶1心,第5—6叶长多为13—18厘米。冬前这6片展开叶除建造自身外,主要是促进冬前分蘖和生根,并积累糖分,壮苗越冬。这组叶经过越冬一般损失 $\frac{1}{2}$ 以上,冷冬年则大部分损失。第7叶(即心叶)越冬前后长大。返青后共出生6片叶。春生1、2叶(即第8、9叶),一般长12—18厘米,主要为拔节前后的功能叶,到抽穗前后陆续死亡。春生第2叶将要长至最大限度,春生3叶露尖前正是“起身期”,一般于起身前追肥、浇水。春生第4叶(第11叶)露尖时为形态拔节期,起身前的肥水正好促进春4、5叶(第11—12叶)生长,对春3、6叶(第10和旗叶)也有作用。一般春4、5叶最长,20—23厘米左右,春3叶略短,18—20厘米左右,旗叶最短,13—15厘米,但较宽。这组叶主要是穗分化、壮秆和籽粒灌浆的功能叶。由于冀麦7号株形紧凑,叶片上举,这样一个长相在田间4:8寸大小行配置、成穗60万的情况下,一般能保证较好的通风受光条件,中上部三片叶能保持较长的功能期,灌浆一般可维持单株叶面积150—200平方厘米,单茎50平方厘米以上。

(二) 千斤田叶面积指数和光和生产率:叶面积大小是衡量群体是否合理的一个重要指标。从源—库关系,光能利用来讲,要求有个合理的叶面积指数以最大限度的利用光能。从我们千斤栽培的实践看,叶面积的合理指标只是在一定管理技术下相对而言的。四年来我们高产田叶面积指数动态和光合生产率如表2、表3所示。

表2 冀麦7号小麦高产田叶面积指数动态

年份	试验代号	拔节期	挑旗期	开花期	灌浆期	亩产(斤)	备注
1976	1	4.4	8.5	/	4.2	946.2	晚倒
1977	2	4.2	7.6	/	/	984.8	
1978	8	6.7	9.2	6.5	5.2	1029.9	点片倒伏
"	4	6.3	9.9	6.5	5.3	1021.0	
1979	10	5.1	10.5	6.5	4.3	1002.1	点片倒伏
"	12	5.9	9.5	/	4.2	821.0	倒伏

从表2可以看出,第4、8、10号试验亩产千斤,叶面积指数动态是:拔节期5—6,挑旗期9—10,开花期6—7,灌浆期4—5。在这样大的叶面积指数下并未倒伏或只有点片倒伏,实现了亩产千斤。而1976年1号试验,叶面积指数虽略小却倒伏了,虽然亩粒数达到

1,700万粒以上,但穗粒重较小,产量只有900多斤。从同年度的第10、12号试验田看,叶面积指数均较大,但更大些的10号试验田只有点片倒伏,较小些的12号试验田却严重倒伏了,产量相差180多斤。这主要是由于管理上的不同。第4、8、10号试验田采取的是促冬前、控返青、促起身、控拔节、促挑旗“三促两控法”,而12号试验田是在春季末进行深锄、培土的情况下,又促了拔节,故造成倒伏、贪青。

再从光合生产率看,第8、10号试验田,亩产千斤,虽叶面积指数大,挑旗后光合生产率也达到4.15—4.82克/米<sup>2</sup>/日,日积累干重29.2—29.9斤/亩。而叶面积指数略小的1、12号试验田却只有4克/米<sup>2</sup>/日左右,日积累干重也只有23—25斤/亩。叶面积指数较小的2号试验田,虽然光合生产率高达5.51克/米<sup>2</sup>/日,但由于群体小、源一库不足而日积累干物重只有27.9斤/亩,没有突破千斤。分析说明,株形紧凑,叶片上举的多穗型品种,采用“三促两控法”正确管理,上述千斤田的叶面积指数是合理的。

### (三) 干物质积累与经济产量:

要获得千斤产量,成熟期地上部干物质积累一般在2,400斤以上。如低于2,200斤,产量一般难于突破千斤。各生育期干物质积累动态详见表4。

表4 冀麦7号高产田干物质积累动态

年份	试验代号	越冬期	起身期	拔节期	挑旗期	开花期	灌浆期	成熟期	产量
1976	1	—	393.8	491.3	1096.2	1542.0	—	2162.0	946.2
1977	2	—	—	340.0	782.6	1429.3	—	2148.3	984.8
1978	8	178.5	358.7	759.0	1159.4	1797.1	1867.5	2444.9	1029.9
1979	10	199.8	396.0	535.5	1130.6	1568.0	1935.5	2474.5	1002.1
1979	12	“	“	592.0	1098.9	1753.8	2005.4	2227.4	821.0

从表2、表3、表4对照分析,叶面积指数大的8、10号试验田干物质积累相应地多一些,挑旗期已达1,100多斤,特别是挑旗以后干物质的增长与产量关系密切,平均日增近30斤,成熟期达到2,400斤以上,经济系数0.40以上,产量突破千斤。而1、12号试验田虽挑旗期干物重也达近1,100斤,但由于管理不周,挑旗期以后,特别是灌浆期以后,干物重增长缓慢,日增仅23—25斤/亩,成熟期只有2,200斤左右,产量较低。河北农大农学系栽培教研组的研究也证实,实现亩产千斤的高产田,后期干物质积累速度

表3 冀麦7号小麦叶面积指数和光合生产率

年份	试验代号	挑旗期叶面积指数	挑旗期—成熟		产量(斤/亩)
			光合生产率(克/米 <sup>2</sup> /日)	日积累干物重(斤/亩)	
1976	1	8.5	4.24	23.2	946.2
1977	2	7.6	5.51	27.9	984.8
1978	8	9.2	4.15	29.2	1029.9
1979	10	10.5	4.82	29.9	1002.1
“	12	9.5	3.96	25.1	821.0

需达日增30斤/亩。由此可见,如果中、后期在管理上发生问题,如缺水、干旱、旺长、倒伏、锈病、蚜虫、脱肥早衰、或追肥过多过晚引起青干等,都会影响干重积累,产量降低。

### 三、冀麦7号小麦千斤田植株糖、氮营养与粒重

(一) 千斤田植株糖、氮含量动态: 植株含糖分蘖期较低,越冬期较高,返青、起身期渐降,到拔节期最低,以后又逐渐增加,从开花期开始急速升高直到成熟。而且含糖量越高,成熟越好。

植株含氮以分蘖期最高,以后逐渐降低,越冬至起身期下降较少,拔节至开花期下降幅度较大,开花以后维持一个较低水平(见表5)。这一变化表明了糖、氮营养的规律。拔节以前,植株以氮素营养为主,此时已积累全生育期氮素的60%左右,而糖只占全生育的5%左右,营养生长旺盛。到拔节期是个转折点,拔节以后逐渐向生殖生长转化,至开花期氮的水平有个较大幅度下降是正常现象,如果此时仍维持过高的氮水平,则营养生长过旺,向生殖转化不好,势必发育期推迟,贪青晚熟。开花以后,糖的代谢急速增强,至成熟30多天的时间,全糖含量占全生育期总量的80%以上,以碳素代谢为主(见表6)。

表5 冀麦7号小麦千斤田植株糖、氮含量动态

养分项目	试验代号	年份	分蘖期	越冬期	返青期	起身期	拔节期	挑旗期	开花期	灌浆期	成熟期
全糖 %	8	1978	—	20.87	11.25	9.38	5.38	5.88	6.82	15.76	25.26
	10	1979	7.50	18.44	13.75	9.25	4.13	5.50	6.88	15.28	25.13
全氮 %	8	1978	—	4.10	4.58	4.19	3.46	2.85	2.20	1.65	1.66
	10	1979	5.41	4.31	4.10	3.77	3.60	2.29	1.52	1.58	1.34

### 千斤田各生育期糖、氮含量占

表6 全生育期比例(%)

年份	试验代号	拔节期		挑旗期		开花期		灌浆期		成熟期	
		糖	氮	糖	氮	糖	氮	糖	氮	糖	氮
1978	8	6.6	64.4	4.4	16.7	8.8	16.0	27.8	—	52.3	2.9
1979	10	3.6	58.3	6.4	19.9	7.3	—	30.2	13.9	52.4	7.8

从上述分析,我们认为,千斤田各生育期植株全氮含量大体是:冬前分蘖期5%以上,越冬前后4%以上,起身期4%左右,拔节期3.5%,挑旗期2.5%,开花至灌浆1.5%。全糖含量:分蘖期7.8%,越冬期20%

左右,拔节期5%,挑旗期6%,开花期7%,灌浆期15%以上,至成熟达25%以上。

(二) 植株糖、氮比与粒重: 小麦粒重高低,决定于灌浆速度。灌浆强度越大,速度越快,粒重越高。而灌浆速度除受气象条件影响外,与本身营养状况关系密切。特别是氮素含量水平影响糖氮比,而糖氮比制约着灌浆速度,糖氮比越高,灌浆越快,干粒重也就越高(见表7、表8)。

从表7看出,拔节期追肥的12号地,后期植株氮素含量显著高于起身期追肥的10号

表7

冀麦7号小麦植株氮素水平与糖氮比

地号	项目	生育期					千粒重
		拔节期	挑旗期	开花期	灌浆期	成熟期	
10号田(起身追尿素15斤/亩)	全氮(%)	3.604	2.293	1.515	1.577	1.388	36
	硝态氮(PPM)	4347.8	2270.9	—	472.5	—	
	全糖/全氮	1.2	2.4	4.6	9.7	18.8	
12号田(拔节追尿素15斤/亩)	全氮(%)	3.577	2.429	1.874	1.843	1.474	38
	硝态氮(PPM)	1899.0	2457.6	—	975.2	—	
	全糖/全氮	1.3	2.2	3.4	8.7	15.6	

表8

灌浆速度调查结果

地号	项目	开花后日期					
		5月25日	5月30日	6月4日	6月9日	6月14日	6月15日
		10	15	20	25	30	31
10	千粒干重(克)	8.5	16.5	24.0	31.0	37.0	38.0
	干重日增量(克)	0.85	1.60	1.50	1.40	1.20	1.0
	干重占总重%	22.4	21.1	19.8	18.4	15.8	2.6
12	千粒干重(克)	7.0	14.8	22.0	31.3	35.0	36.0
	干重日增量(克)	0.70	1.56	1.44	1.86	0.74	1.0
	干重占总重%	19.4	21.7	20.0	25.8	10.3	2.8

地,糖氮比值较低,灌浆慢。灌浆高峰10号田出现在开花后的15天前,而12号田则出现在开花后的20—25天。而且开花后的前10天,10号田的籽粒干重积累强度显然高于12号田,千粒干重日增长量相差0.15克,积累百分率相差3%。最后千粒重相差2克。

千斤田糖氮比动态是后期大于前期,拔节期最低,从拔节期开始,以后各期基本上是逐期成倍提高,特别是灌浆期到成熟期,糖氮比增加的多,是灌浆快、成熟好的标志。如1978年(8号田)后期氮素含量水平较高(参看表5),糖氮比至成熟期仅15.2,千粒重30.9克,而1979年(10号田)糖氮比从拔节期的1.2逐期成倍提高,到成熟为18.8,千粒重33.0克。1978年比1979年糖氮比低3.6,千粒重低2.1克(表9)。和上述同年度的10、12号田表现了完全一致的趋势。可见糖、氮营养水平,尤其是后期糖氮比值,与粒重关系极大。所以,搞千斤高产,必须合理运用肥水,以保证合理的糖氮营养水平。在壮地高产田,如需追施氮肥,一般应在起身前追,拔节期以后不再追肥。如追肥过晚或过量,都会使后期氮素水平过高,降低糖氮比,灌浆慢,粒重轻而减产。