

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²/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²/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²/日,但由于群体小、源—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

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，千粒重也就越高（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	开花后天数					
		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。