

筒内，每株撒 1 克。

2. 防蚜虫

在 7 月中旬，用 20% 乐果乳剂加水 1,500 倍稀释配成药液喷雾。或用 20% 乐果乳剂 4 毫升加水 800 毫升配成 200 倍药液用手持超低容量喷雾器喷雾，每亩用配好药液 3,000~4,000 毫升，省药并且安全。在喷药五天后重喷一次，即可将蚜虫防住。

对上述两种害虫的防治要做为一种必须采取的措施，以防为主。

六、推广早矮密栽培法

早矮密栽培法即选用早熟矮秆品种进行

密植的栽培方法。优点是能早熟高产稳产，比一般高秆品种的普通栽培法增产 20% 以上，早熟 10 天左右；不倒伏，适于机械化作业，还可和玉米间作，使玉米增产。

具体方法：选用早熟的矮秆品种龙辐梁一号或黑 30× 法库大蛇眼，用 24 行播种机进行三条带状播，或用龙江一号播种机进行垄上双条播。每亩留苗 20,000 株，在播种时要加大播种量，每亩用种量 5 斤。播种时播入磷肥（颗粒状的磷肥）做种肥，每亩用 20 斤。留苗株距：三条带状播 14 厘米双株，垄上双条播为 18 厘米双株。六月中旬进行追肥，每亩追硝铵 40 斤或尿素 30 斤。在同玉米间作时，间作比例应为 6:6。

不同类型春小麦品种籽粒发育特点 及营养条件对粒重的影响

吴婉坡 李淑贞 于维学

（哈尔滨师范大学生物系）

在小麦生产中，由于气候条件和栽培措施的差异，粒重的波动很大。这是造成产量不稳和影响高产的重要因素。因此，如何提高和稳定粒重，对获得小麦高产具有重大意义。为此，我们观察了不同类型春小麦品种籽粒形成、灌浆过程及营养条件对粒重的影响。

试验材料与方法

供试品种为克丰 1 号，克丰 2 号、新曙光 1 号、他诺瑞。在小麦开花期（开花第二天），选择开花一致，长势长相基本相同，无

病虫害，麦穗大小相似的植株，挂牌作标记，以备取样。从开花后的第五天开始取样，每隔五天观察一次，每次每个品种各取 50 株，取穗中部第七小穗第 1、2 粒种子测鲜重与含水率。每个品种另外取 10 穗对每个小穗每粒称鲜重，然后在 80℃ 条件下烘干称粒重。成熟后每个品种各取 100 穗，每小穗每籽粒分析比较并称每粒粒重。

定期测叶面积、茎面积、穗面积、各部位干物重及叶绿素含量。

另设 ^{32}P 示踪盆栽试验，按籽粒形成、灌浆、成熟三个时期测定 ^{32}P 在籽粒中运转及分布。

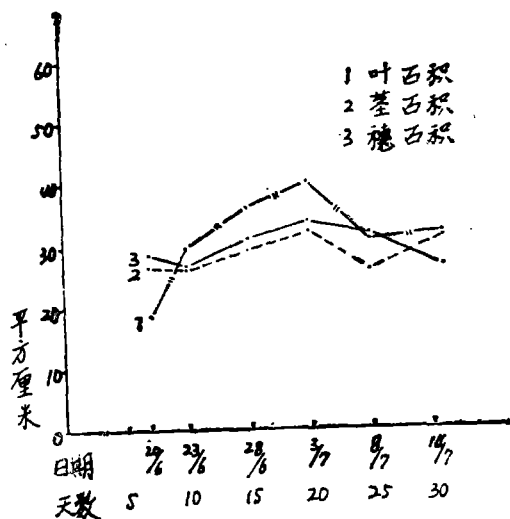
试验结果与分析

一、春小麦不同类型品种籽粒形成与灌浆特点

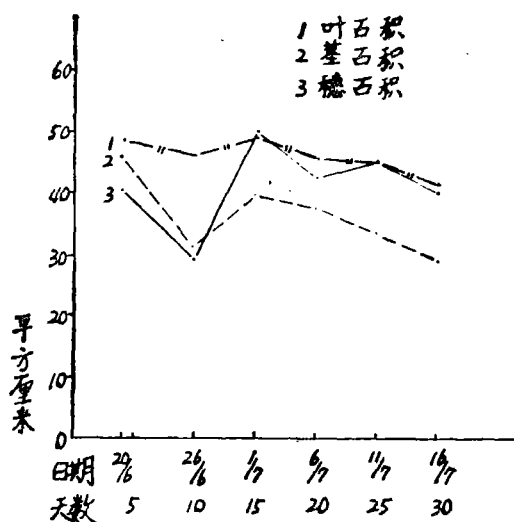
从1978年至1981年,我们对不同类型春小麦品种:他诺瑞、新曙光1号、克丰1号、克丰2号四个品种的观察,不同年份开花至成熟的时间一般为32~39天。个别年份,如1979年克丰1号可长达40天,克丰2号42天。

根据几年的观察,尽管由于气候条件和栽培措施的不同,不同品种的粒重有很大差异,但籽粒形成与灌浆有其基本规律。开花后10~12天左右,籽粒基本形成。旗叶、穗下茎、穗等光合面积和干物重正处在上升或稳定阶段。这个时期籽粒中干物质积累比较缓慢,千粒重日增长量也较小,而籽粒的含水量却较高,该时期为籽粒形成期。以后各个品种先后进入灌浆期。灌浆以后、旗叶、穗下茎、穗光合面积及干物重上升较快(见图1、图2)。早熟品种他诺瑞、中熟品种新曙光1号在灌浆期旗叶、穗下茎及穗的光合面积

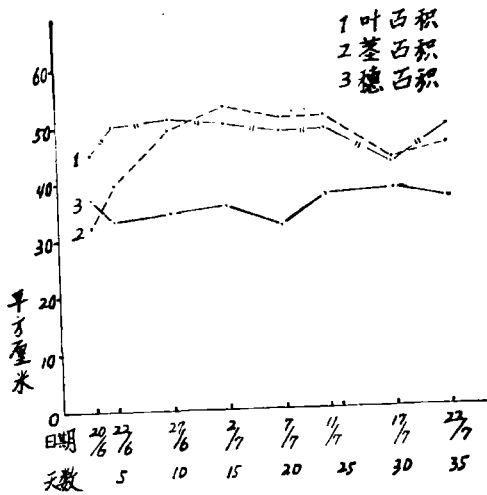
进入高峰期早,高峰持续时间短。因而这两个品种的干物重高峰期也短,仅15天左右,即开花后10~25天,他诺瑞为6月23日至7月8日。新曙光1号为6月26日至7月11日。但他诺瑞与新曙光1号灌浆强度较大。如把这个时期开花后10至15天四个品种的千粒重日增长量加以比较:他诺瑞日增长量为1.81克,新曙光1号为2.48克,克丰1号为1.38克,克丰2号为1.71克。新曙光1号比其它三个品种同时期的灌浆强度大0.67~1.10克。从图1、图2光合面积与干物重比较说明,由于新曙光1号灌浆期光合面积大,尤其是穗的光合面积比其它三个品种显著增大,因而制造干物质多,所以灌浆强度大。据上海植物生理研究所,在小麦灌浆期对各绿色器官进行光合作用相对能力的测定结果,旗叶和穗下节间的相对光合作用的能力最大,约占光合作用能力的三分之一。穗子光合能力约占六分之一。由于新曙光1号旗叶面积、穗面积和穗下茎面积都大于其它三个品种,因而干物质积累多,灌浆强度大,粒重明显高,其千粒重平均为45克,比其它三个品种多6.4~11克(见表1)。



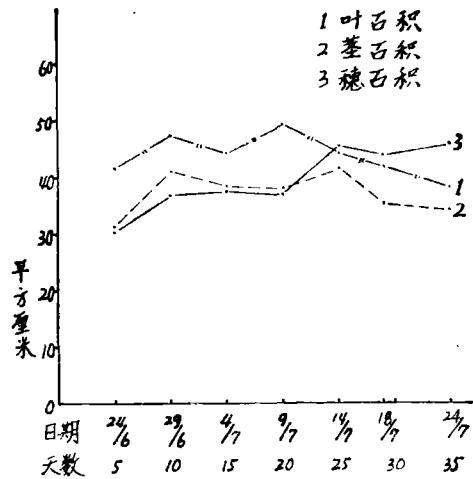
他诺瑞灌浆期光合面积动态



新曙光1号灌浆期光合面积动态

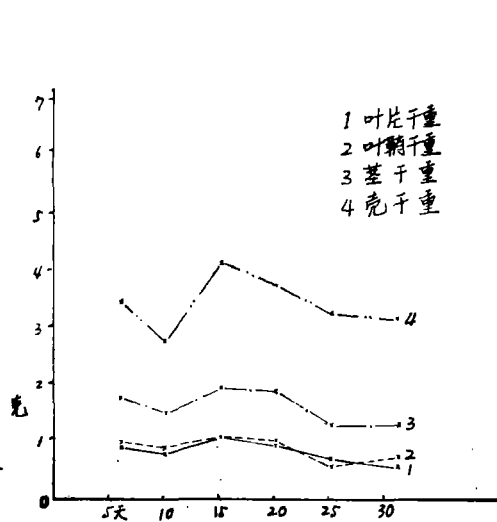


克丰1号灌浆期光合面积动态

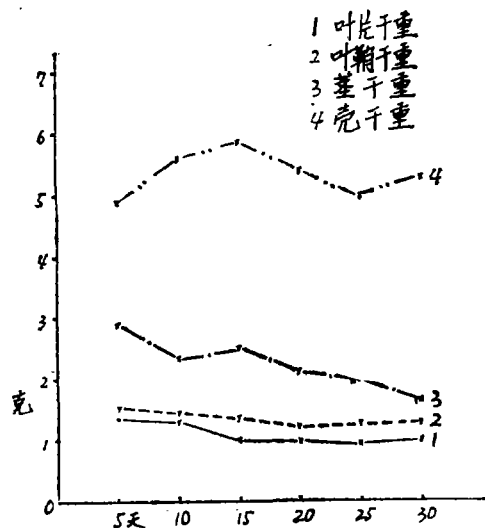


克丰2号灌浆期光合面积动态

图1 不同品种灌浆期光合面积的动态比较



他瑞瑞灌浆期干物重动态



新曙光1号灌浆期干物重动态

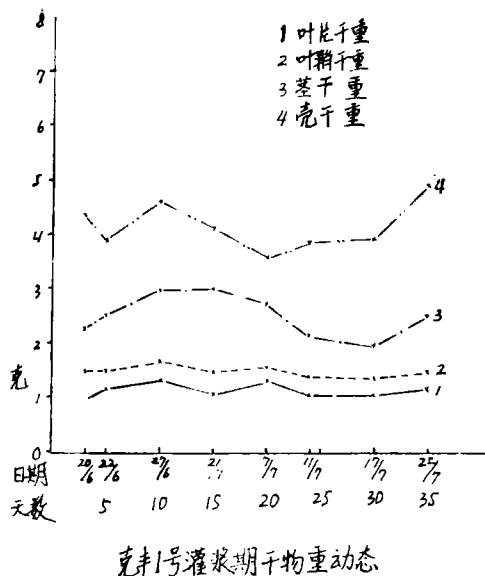
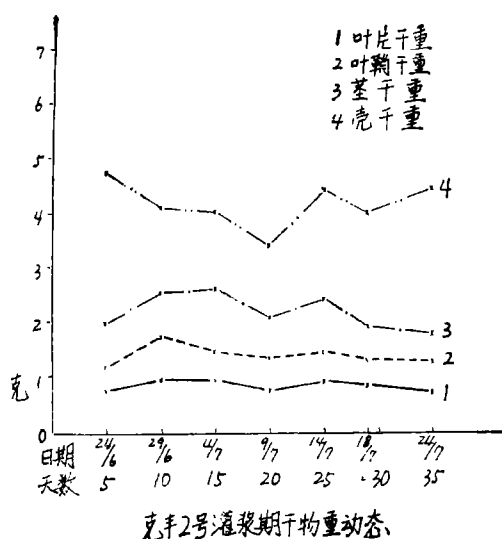


图2 不同品种灌浆期干物重的动态比较

表1 不同类型品种灌浆强度、时间和粒重关系 (1981年)

品 种	灌 浆 强 度 (毫克/粒/日)	平 均 千 粒 重 (克)	灌 浆 日 数
他 诺 瑞	1.81	38.6	33
新 曙 光 1 号	2.48	45	33
克 丰 1 号	1.38	34	33
克 丰 2 号	1.71	35.9	38

决定粒重的因素有两个：一是灌浆强度，即单位时间内干物质积累；另一个是灌浆期时间的长短。而晚熟品种虽然灌浆强度比他诺瑞和新曙光1号低，但其灌浆时间长，为20天左右。克丰1号从6月27日至7月17日。克丰2号从6月29日至7月18日。其特点是光合面积进入高峰期慢，高峰持续时间长。克丰2号灌浆后期穗光合面积大，壳干重高，千粒重日增长量比前期大，这与穗的后期光合面积大是一致的。

在灌浆后期各品种由于光合面积大，干物质积累加快，千粒重的日增长量高，含水率随干物质的不断积累逐渐下降。后期旗

叶、穗下茎的重量也都先后开始下降。这表明在这些器官中贮藏的养分开始向籽粒中运输。直到蜡熟期干物质积累减慢。

不同品种灌浆过程的共同点，即先慢再快后慢呈“S”形的生长过程。

二、氮磷营养对粒重的影响

1. 不同类型品种粒重的基本特点

Rawson and Evans 1970, Bremner 1972, Rawson and Ruwali 1972, Kirby 1974 试验认为，不同品种中部小穗第2粒籽粒最大。第1粒、第3粒、第4粒、第5粒逐渐较小。

根据我们对不同类型春小麦四个品种籽粒形成、灌浆、成熟过程的观察；在籽粒形成期，四个品种每个小穗籽粒粒重都是第1粒>第2粒。进入灌浆以后，由于1~10小穗（晚熟品种1~11小穗）第2粒籽粒灌浆强度大于第1粒，所以第2粒粒重超过第1粒，因此，在成熟期，他诺瑞，新曙光1号1~10小穗，克丰1号、克丰2号1~11小穗粒重以第2粒最重。第2粒>1粒>3粒>4粒>5粒（见图3穗粒图粒重比较）。上部11~20

小穗籽粒始终是1粒>2粒。中部和下部小穗2粒最大的特性，是由小麦品种特性所决定的，因此在这方面我们和他们的试验结果是一致的。

2. 营养条件对粒重的影响

Steve R. Simmons and Dale N. Moss 的试验认为：中部和中下部小穗中第2粒种子比其它籽粒大，因而积累氮的含量和氮的百分比数比其它籽粒多^[1]。根据我们应用³²P示踪

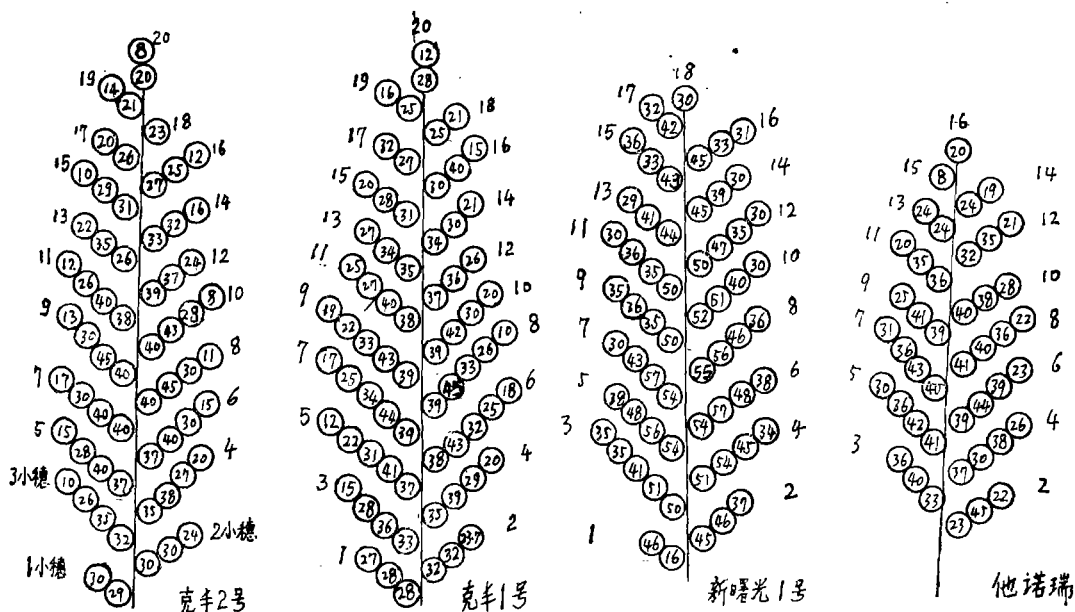


图3 不同类型春小麦穗粒图比较（每小穗每籽粒粒重图）

说明：1) 1、2、3……代表小穗数，其他品种依此类推

2) 圈内阿拉伯字母为千粒重数

试验，在7月8日、7月15日、8月6日三次对每个小穗粒重与示踪磷含量测定表明：在基肥中氮磷配合，营养充足的条件下，1~10小穗第2粒籽粒比第1粒大，第2粒示踪磷也多，基本上粒重与示踪含量一致。粒重与示踪磷的含量为第2粒>1粒>3粒（见表2N₂³²P₁处理各小穗粒重与脉冲数）这说明磷和Steve试验氮有相同的规律。而在基肥中单施磷肥，营养条件不充足的情况下，粒重与示踪磷都是第1粒>2粒（见表2³²P₁处理）。

Bremner1972认为，在一个小穗中第2

粒籽粒积累更多的同化物质，是因为第2粒籽粒固有最大的生长潜力。根据我们试验结果，我们认为这种固有的最大生长潜力只有在具备一定营养条件下才能表现出来。从表2看出，在1982年N₂³²P₁处理中，粒重和脉冲数（示踪量）第2粒皆大于第一粒，而³²P₁处理则是第1粒>第2粒，说明第2粒是否比第1粒大，是和施入肥料种类的和数量有关系，只有氮磷肥料充足的条件下，第2粒才能超过第1粒。又如1981年盆栽土壤肥力比1982年高（1981年水解氮16.58毫克/100克土，

表 2

 ^{32}P 在春小麦籽粒发育过程运转与分布

1982 年

测定日期	外理 测定项目 小穗 花 顺序号	$\text{N}_2^{32}\text{P}_1$						$^{32}\text{P}_1$					
		10 粒重 (毫克)			脉冲/分/10 粒			10 粒重 (毫克)			脉冲/分/10 粒		
		第 1 粒	第 2 粒	第 3 粒	第 1 粒	第 2 粒	第 3 粒	第 1 粒	第 2 粒	第 3 粒	第 1 粒	第 2 粒	第 3 粒
7 月 8 日	3	322	352		69638	87586							
	4	361	319	244	96525	91938	75628						
	5	335	367	296	89739	102930	78273						
	6	368	368	328	102281	99894	88452	293	278		78132	58897	
	7	355	392	341	99801	98186	92804	372	350		77053	83655	
	8	314	403	271	101088	103685	93951	378	341		83865	79138	
	9	317	361	296	91049	94536	92500	383	363		8290	90955	
	10	331	375	261	85761	98069	78223	345	339		79092	86135	
	11	289	289	229	70191	84474	71065	339	309		77220	76167	
	12	271	296		69381	94278		313	229		93920	55809	
	13	236	253	17	62220	8842		239	257		70544	70012	
	14	213	243		60418	73639							
7 月 15 日	3	283	319		139513	159950							
	4	312	317	257	144352	126869	123751						
	5	242	283	178	123838	129293	102621						
	6	269	301	202	143669	142890	125829	290	272		112010	104023	
	7	233	261	249	115264	123405		324	315		11137	107557	
	8	199	236	174	119421	119941	106171	371	321		114138	107903	
	9	225	228	221	128601	128860		306	304		111107	107297	
	10							300	282		105738	92315	
	11							278	273		95173	101923	
8 月 6 日	3	207	259		127765	147258							
	4	221	236	105	111706	135441							
	5	211	231	120	119281	122109							
	6	232	246		139582	144632		289	281		101000	78073	
	7	232	256		139279	148874		303	304		100091	110797	
	8	194	255		108979	142107		302	303		105949	94940	
	9	235	205		125038	133623		244	275		99583	96556	
	10	224	236		122715	140390		277	262		97566	93127	
	11	224	162		151197	109787		255	227		100593	88678	

注: $^{32}\text{P}_1$ 1~5 小穗退化不孕, 6~15 小穗只结 2 粒种子。

表 3

氮磷营养对粒重的影响

1981 年

	粒重 (mg) 小花号	小穗号																				
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
ck	1			32	33	31	34	35	34	31	30	28	27	23	20	20						
	2			30	30	32	34	35	34	30	29	25	22	17								
P ₁	1		27	30	35	33	37	39	39	39	37	38	35	35	34	31	31	22				
	2		30	32	37	39	41	40	40	40	39	39	36	30	23	20	16	11				
	3				16	21	20	26	26	20	14	20										
N ₂ P ₁	1	26	28	28	35	35	37	37	34	39	35	39	39	37	36	34	31	28	22	20		
	2		29	35	36	38	41	39	43	43	41	28	35	36	29	30	20					
	3				25	26	27	29	30	26	26											

速效磷 25.5 毫克/100 克土, 1982 年水解氮 12.5 毫克/100 克土, 速效磷 6.63 毫克/100 克土)。1981 年³²P₁ 处理从第 3 小穗至 13 小穗的第 2 粒籽粒粒重都大于第 1 粒, 而对照籽粒则是第 1 粒 > 第 2 粒 (见表 3), 说明籽粒大小不仅与施入基肥种类和数量有关系, 也与土壤肥力有关系。

从表 3 说明, 不同处理每个小穗中籽粒粒重分布, 30 毫克以上籽粒, 对照有 15 粒, P₁ 与 N₂P₁ 皆有 26 粒。但粒重却有着明显的区别, 如以中部小穗最高的粒重比较, 对照最高粒重为 35 毫克, P₁ 为 41 毫克, N₂P₁ 为 43 毫克。N₂P₁、P₁ 中部能结 3 粒种子, 对照只有 2 粒。

上述结果说明, 不同土壤肥力水平和施用不同种类和不同数量基肥对粒重都有明显的影响。以氮磷结合影响最大。氮是构成蛋白质和叶绿素的主要成分, 增施氮肥能促进叶绿素含量增加, 根据灌浆期对旗叶叶绿素含量的测定, N₂P₁ 为 4.5 毫克/克鲜重, P₁ 为 3.6 毫克/克鲜重, 对照为 2.6 毫克/克鲜重, 由于不同处理叶绿素含量的差异, 旗叶光合作用的功能期也有区别, N₂P₁ 绿叶时间长, P₁ 和 ck 旗叶和植株较早枯黄。N₂P₁ 旗叶面积、穗下茎面积、穗面积也显著增加, 由于 N₂P₁ 光合面积大, 旗叶、茎、穗干物重也明显

的增加, 因而导致粒重增加。

讨 论

1. 他诺瑞、新曙光 1 号在灌浆期, 旗叶、穗下茎、穗的光合面积进入高峰期早, 高峰持续时间短, 干物质高峰期也短, 15 天左右。但灌浆强度较大。克丰 1 号、克丰 2 号灌浆时间较长为 20 天左右, 光合面积进入高峰期晚, 高峰持续时间长。

2. 不同类型品种, 粒重基本规律是第 2 粒 > 1 粒 > 3 粒 > 4 粒 > 5 粒。粒重和营养含量基本一致。但第 2 粒是否比第 1 粒大, 不仅和施入基肥种类和数量有直接关系, 也和土壤肥力水平有关系, 只有在营养条件充足的条件下第 2 粒粒重超过第 1 粒特性才能表现出来。

参 考 文 献

- [1] Steve R. Simmons and dale N. Moss, 1978. Nitrogen and dry matter accumulation by kernels formed at specific florets in spikelets of spring wheat. Crop Science, 18:139-143.
- [2] 崔金梅等, 1980 年, 影响粒重的因素, 小麦生长发育规律与增产途径, 河南科技出版社。
- [3] 任正隆等, 1981 年, 小麦开花后的物质积累、籽粒相对生长率和灌浆速度在品种间的变异, 中国农业科学 6 期。