

陕西关中地区春小麦生长发育规律的研究*

阎世理 蒋纪芸 潘世录 翟允提

(西北农业大学农学系)

摘 要

选用来源不同的春小麦品种于1978—1983年在关中种植结果表明, 2月上旬播种, 6月中旬成熟, 生育期121.6—133.8天, 积温1620.3—1822.4℃。主茎叶片数7—9片, 茎生叶面积比基生叶大5倍以上。顶部叶片多环细胞多, 光合效率高。主茎出叶与穗分化有良好对应关系。分蘖进程持续20天左右, 最大叶面积系数以5.5—7为宜。干物质积累与光合势呈正相关, 经济系数为36—41%。籽粒灌浆正常, 但后期气候条件对粒重影响大, 光照尤为重要。

关键词 春小麦; 生育规律; 叶; 分蘖; 干物质积累; 灌浆; 陕西省

陕西关中地区属黄淮平原冬麦区, 长期以来以种冬小麦为主, 六十年代适应复种的要求, 开始引入春性品种, 解决秋茬地迟播问题, 取得很大成效。但对当地能否种春小麦, 其生产水平如何, 存在什么问题, 了解甚少, 特别是对春小麦在当地生态条件下生长发育的基本规律的研究尚属空白。我们针对目前生产上存在的一些问题, 主要是水地一年两料, 争时矛盾突出, 迟种迟收, 造成小麦苗弱, 玉米后期低温, 影响产量, 特别是部分晚播小麦, 无施肥、整地时间, 粗糙抢种, 产量极低。为解决“恶性循环”, 除采取间作套种等措施外, 从开发种植业资源的角度出发, 是否可通过种春小麦作为解决上述矛盾的途径之一, 探索其可行性价值; 同时也为小麦育种、栽培工作者合理利用春性品种材料提供科学依据, 我们于1978—1983年连续六年对春小麦在关中地区生态条件下生长发育的基本规律、生产水平及栽培技术进行了比较系统的研究。本文仅报道关中地区春小麦生长发育的一些基本规律。

材 料 与 方 法

1. 试验材料: 1978年从华北、东北、西北及国外引种春小麦品种11个, 试种观察, 选择对关中较为适应的品种, 供正式试验用。1979—1982年为正式试验, 研究其生

本文于1987年1月9日收到。

* 本研究由翟允提教授主持, 本文由阎世理执笔。

农学83届梁俊乾、王新江同学参加部分工作。

长发育规律及探索栽培技术和生产水平,同时继续引入新品种进行筛选。1979—1980年选用春小麦品种9个,1981年选用8个,1982年选用6个,1983年为补充试验,选用品种5个。

2. 试验地及田间设计:试验设在西北农业大学农作一站,土壤为垆土,冬闲地,中上等肥力,有灌溉条件。1978年小区面积12平方尺,重复3次;1979—1982年,小区面积119平方尺,重复3—4次;1983年小区面积44.1平方尺,重复3次。

3. 观察、分析项目:①记载生育期;②三叶期每小区定二样点(各3平方尺),调查群体动态变化;③三叶期每小区标定同龄幼苗10株,观察主茎出叶及叶片功能期等;④开花期每处理标定样穗100—200个,分析籽粒形成与灌浆;⑤按发育时期每处理随机取样20株,考察植株结构、干重、叶面积变化等;⑥成熟期每处理随机取样20株,考察农艺及经济性状;⑦每年各处理实割三个重复,脱粒晒干称重及考察千粒重。

4. 试验年间主要气象条件:1979—1983年春小麦生育期间(2月上旬—6月中旬)就主要自然条件温、光、降水的总量与常年同期平均值相比较属基本正常。其中1979与1982年的气候条件较适宜。以温度而言,2月中旬—3月上旬播种至出苗阶段,1979—1983年各年此阶段的平均气温依次为 6.3°C 、 4.9°C 、 4.7°C 、 5.7°C 、 3.1°C (历年为 38°C),可见1979与1982年气温较高,有利缩短出苗时间,相对延长了营养生长。3月中旬—4月中旬出苗至拔节阶段,各年的平均气温依次为 9.5°C 、 10.4°C 、 12.0°C 、 10.6°C 、 11.4°C (历年为 10.7°C)。五年中1979、1980、1982三年这个阶段气温略低,有利产生较多的分蘖与根系,对形成壮苗有利。4月下旬—5月上旬各年的平均气温依次为 16.0°C 、 15.8°C 、 18.6°C 、 16.6°C 、 16.5°C (历年 16.1°C),这时正是形成穗子与长茎秆的时期,除1981年气温偏高外,其余各年基本符合要求。5月中旬—6月中旬籽粒形成灌浆期,各年的平均气温依次为 21.5°C 、 20.7°C 、 22.8°C 、 22.5°C 、 20.3°C (历年为 21.6°C),仍以1979与1982年的温度条件对籽粒形成灌浆有利。

1979—1983年春小麦生育期间的日照总时数依次为909.9, 830.2, 764.7, 827.5, 747.4(历年为856.9)。1979年春小麦生育期间日照总时数略高于常年,但比1981与1983年分别多45.2与162.5小时。特别是开花至灌浆阶段,1979与1982年在300小时以上,而其余三年只有170—260小时。

1979—1983年春小麦生育期间的降水量依次为127.8, 183.1, 144.0, 167.0与229.2毫米(历年为186.4毫米)。在有灌溉条件的地方,降水少对产量影响不大,因可补充灌溉。雨水少相对日照足,对春小麦生长与产量形成反而有利。

结果和分析

(一) 生育期与积温的变化

以连续种植五年的波他姆、7601、7605、7712、京红9号为主要考察对象,试验结果表明,春小麦在关中地区2月上旬播种到6月20日前成熟,历时121.6—133.8天,需积温 1620.3 — 1822.4°C (见表1)。其中播种至出苗经历19—30天,需积温 98.5 — 121.2°C ;出苗至分蘖历时22.4—29.6天,需积温 179.9 — 250.5°C ;分蘖至拔节仅历时

10.2—20.8天, 需积温133.8—211.7℃; 拔节至开花经历26.8—33.6天, 需积温440.2—528.2℃; 开花至成熟经历26.4—37天, 需积温584.9—822.4℃。可见, 关中地区春小麦2月上旬播种, 6月中旬可正常成熟, 基本不影响夏玉米播种。与冬小麦相比, 其突出特点是, 春小麦分蘖至拔节阶段大大缩短, 仅为冬小麦的1/16—1/8, 因而春小麦的个体营养生长远不及冬小麦。因此, 争取早播, 加强苗期管理, 具有十分重要的意义。

其次, 关中地区春小麦全生育期的长短与这期间的平均温度有关。如1979与1982年生育期间日平均温度较高, 全生育期缩短, 积温减少; 1980与1983年同期日平均温度较低, 全生育期延长, 积温增加。生育期的加长, 往往是由于不良天气条件引起的。它对产量并非有利, 因而正常成熟的年份比延迟成熟的年份产量高。

表1 历年春小麦全生育期、积温与产量水平

年份	播种 (月/日)	出苗 (月/日)	成熟 (月/日)	出苗至成熟		播种至成熟		实产 (斤/亩)
				天数	积温(℃)	天数	积温(℃)	
1979	2/8	2/27	6/14—15	106.6	1501.3	125.6	1620.3	490.9
1980	2/8	3/8—9	6/19—20	103.6	1602.7	133.8	1723.9	255.0*
1981	2/10	3/11—12	6/14—17	98.6	1674.2	128.2	1792.6	483.9
1982	2/11	3/4—5	6/12—14	100.4	1533.3	121.6	1652.1	568.4
1983	2/8	3/10	6/20—21	102.8	1723.9	132.8	1822.4	364.5

注1980年产量较低的原因是播量太小, 亩穗数少所致。

生育期为波他姆、7601、7605、7712、京红9号的变动范围; 经历天数、积温与产量为该五个品种的平均值。

(二) 主茎总叶片数及其生长规律

1. 主茎总叶片数 试验结果表明, 本研究所涉及的各项品种的主茎总叶片数是一个相当稳定的性状, 受品种、年份及播期的影响很小, 大多变动于7—9片之间(多为8片)。可见春小麦主茎叶片数远比冬小麦少, 而且稳定, 对播种期的反应也较迟钝。以春小麦主茎出叶数作为诊断其他器官发育进程及指导栽培的形态指标, 可能比冬小麦更确切而有实际意义。

从大量植株分析的资料证实, 春小麦茎生叶片数目与冬小麦极相似, 二者均为4—5片, 它们之间的差异主要表现在春小麦基生叶显著少于冬小麦, 一般只有3—4片。其所以如此, 主要是由于春小麦营养生长期大大缩短所造成的。

2. 主茎出叶所需的日数与积温 关中地区春小麦从播种至主茎叶片全部伸出, 不同品种约经历72—82天(平均为75.5天), 需积温576.1—742.3℃(平均为625.4℃)。每出一叶平均需8.4—9.4天, 积温72.0—80.9℃。但不同叶位的叶片伸出所需的积温则有差异, 如播种至一叶伸约需120℃左右, 一叶伸至二叶伸减少到40—65℃。以后随叶片的出生, 相邻两叶出叶间隔天数虽各不相同, 但所需积温除四叶伸至五叶伸有降低外, 其余均表现有逐渐增加的趋势。

主茎各叶位叶片的寿命,以波他姆与7712为例,平均为44—47天,其中以第一叶和旗叶或倒二叶寿命最长,达47—56天,第三叶或第四叶寿命最短,为39—43天。最长与最短约相差4—17天。

3. 主茎不同叶位叶片某些形态与生理特点 春小麦的生产潜力与叶片的形态结构与生理功能有密切关系。在本试验中,我们观察到,春小麦茎生叶片数目不仅相对地比较固定,保持4—5片,而且茎生叶面积之和要比基生叶之和大得多,不论叶片或叶鞘均为基生叶的5倍以上(二者面积之比,叶片为5.7,叶鞘为8.3)。春小麦顶部三片叶之和不比冬小麦小,甚至超过冬小麦品种。这就为穗的分化发育与生育后期干物质的生产与积累创造了条件。

不仅如此,白宗仁的观察结果进一步表明,春小麦茎生叶片,特别是旗叶叶肉细胞同样具有特殊的内部结构^[2]。如低位叶(1—5叶)平均三环以下的叶肉细胞占82%,四环以上的占17.8%;而旗叶三环以下的叶肉细胞只占31.6%,四环以上的占到68.4%。这就扩大了叶肉细胞中叶绿粒的数量和空间排列,从而扩大了光合作用面积,有利于气体交换,是使光合作用加强的重要原因之一。实际测定的结果也充分证明了这一点。如第二叶叶绿素含量平均为0.78%,旗叶叶绿素含量平均为1.59%。第五叶叶片光合速率($\text{mgCO}_2/\text{dm}^2\text{hr}$)为9.23,而旗叶光合速率达11.52。

4. 主茎出叶与穗分化的关系 根据对9个品种两年穗分化观察结果,春小麦主茎出叶叶位与穗分化对应关系表现为:各品种均在三叶伸出时进入伸长期,4—5叶伸出时为单棱——二棱期,6—7叶伸出时进入小花分化——雌雄蕊分化期,倒二叶或旗叶伸出时进入药隔期,四分子期在孕穗前2—3天。由此可见,春小麦穗分化进程不论在品种间或年份间都很接近,因此春小麦用主茎叶龄来判断穗分化进程,并依此进行田间管理不仅比冬小麦要准确得多,而且具有品种上的普遍意义。其次,春小麦的纯营养生长期不到20天,紧接着生殖生长就开始了,因此要使春小麦能达到穗大粒多,必须及早管理。

(三) 群体结构的动态变化与干物质积累

1. 分蘖的长消变化 关中地区春小麦2月10日左右播种,于2月底或3月初出苗,后经22—30天开始分蘖并持续增长到4月底分蘖达高峰,历时约三周左右,随后小分蘖开始消亡,直至灌浆期亩穗数才稳定下来,分蘖消亡时间可达一月左右。可见,与冬小麦相比,春小麦分蘖的进程从开始到停止持续时间很短,仅20天左右,因而要产生大量分蘖并依靠分蘖增穗是不可能的。如1980年每亩基本苗只有7万多,虽处在高肥稀植条件下,产生分蘖仍不多,单株分蘖成穗数不到2,亩穗数基本在20万以下,平均亩产只有255斤。1981年基本苗提高到22—25万,分蘖成穗虽仅占成穗数的7—27%,依靠主茎成穗为主,亩穗数为25—32万,平均亩产达483.9斤。1982年基本苗为30—39万,分蘖成穗仅占0—4%,亩穗数达30—40万,加之气候条件适宜,5个品种平均亩产达568.4斤。因此,春小麦要高产,必须靠主茎成穗来保证计划穗数。关中春小麦每亩播量应在30万粒左右,基本苗25万/亩,争取一定的分蘖成穗,最后能有35万穗,就有可能实现亩产600斤左右的水平。

2. 叶面积的动态变化 从本试验连续两年观察的叶面积动态变化(表2)看出,春

小麦单株叶面积的变化是随生育期的推进而逐渐增大，到了孕穗期，各叶片全部出现，这时叶面积达到最大，往后由于叶片从下往上逐渐衰老枯死及无效分蘖的不断消亡，单株叶面积又逐渐变小，整个一生呈抛物线变化。叶面积系数的长消与单株叶面变化完全吻合同步。从本试验看，关中地区春小麦要达500—600斤/亩，各时期叶面积系数应是：分蘖期1—1.5，拔节期2.5—3.5，孕穗期为5.5—7左右，灌浆期为2—3，且叶面积达高峰后，下降坡度应缓慢些对灌浆有利。

表2 春小麦不同生育阶段单株叶面积及叶面积系数的变化

年份	品种	基本苗 (万/亩)	分蘖期		拔节期		孕穗期		开花期		灌浆期	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1982	波他姆	34.2	20.20	1.26	55.70	3.46	71.20	4.42	55.10	3.42	36.30	2.25
	7605	29.2	23.30	1.02	66.00	2.89	103.20	4.52	60.70	2.66	51.80	2.27
	7601	29.8	26.50	1.19	69.10	3.09	109.00	4.87	59.80	2.67	41.64	1.86
	7712	39.8	21.60	1.34	51.30	3.19	87.60	5.44	45.80	2.85	29.30	1.82
	京红9号	39.6	17.50	1.08	34.70	2.14	74.00	4.55	46.20	2.84	33.00	2.03
1983	7712	33.1	16.57	0.82	52.28	2.59	148.93	7.39	99.03	4.92	39.11	1.94
	波他姆	31.5	16.29	0.77	50.67	2.39	159.90	7.55	116.84	5.52	41.16	1.95

注：I——单株叶面积 (cm²)，II——叶面积系数。

3. 群体总干重的增长 关中地区春小麦亩产籽粒500—600斤，需总干物质1400—1600斤。从小麦一生三大阶段干物质的积累看(表3)，以出苗至拔节阶段积累最慢，这一阶段经历时间虽长(39—41天)，但由于苗小，积累的干物质也少，各品种阶段积累量为200—280斤/亩，仅占最高总干重的14—20%，每亩日净增重5—7斤。拔节至开花阶段，由于温度进一步升高，光合面积迅速增大，所以干物质的积累也最快。这一阶段经历时间为27—29天，干物质积累量为750—950斤/亩，占最大干重的54—65%，日净增重27—34斤/亩。可见这时期是春小麦一生中生长最快、光合产物积累最多的时期，积累的光合产物主要用来搭好丰产架子，是决定亩穗数和穗子大小的重要时期。栽培管理上既要满足肥水要求，又要注意合理的群体结构，方能保持良好的通风透光条件。

开花至成熟阶段，又可分成开花至灌浆与灌浆至成熟阶段。其中开花至进入灌浆期，经历15天左右，植株生活力仍很旺盛，净增重200—450斤/亩，占最高干重的15—29%，日净增重14—30斤/亩。这时主要是把光合产物迅速转运到种子中或暂时贮存在一些器官中，表现茎秆与穗颖和种子增重迅速。开花后第16天至成熟，植株生活力开始衰退，加之部分枯叶的衰老脱落及转运光合产物时能量的大量消耗，在总干重上表现下降，在17—18天时间内，不同品种干重下降120—270斤/亩。这时主要是把当时的光合产物和暂时贮存器官中的产物向种子输送，所以表现唯一增重的器官为种子，其余各器官干重均下降。

表3 春小麦不同生育阶段各器官干物质累积变化

品种	器官	分蘖	拔节	孕穗	开花	灌浆	成熟	各器官占成熟期总干重(%)
波他姆	叶片	63.0	169.4	246.4	203.0	172.2	88.9	6.89
	叶鞘	22.4	51.1	260.4	216.3	196.7	124.6	9.66
	茎秆	3.5	63.0	286.3	523.6	529.9	347.2	26.93
	穗颖			147.0	258.3	511.7	224.0	17.37
	种子					252.0	504.7	39.14
	合计	88.9	283.5	940.1	1201.2	1410.4	1289.4	100.00
7601	叶片	54.2	157.1	205.7	174.3	140.5	95.5	7.69
	叶鞘	12.9	54.8	190.3	184.8	173.7	131.2	10.56
	茎秆	2.5	25.3	288.9	466.3	408.1	372.7	30.00
	穗颖			95.5	180.5	468.8	187.9	15.13
	种子					230.4	454.1	36.56
	合计	69.6	237.2	780.5	1005.9	1421.5	1241.9	100.00
7605	叶片	51.0	135.1	205.9	198.4	174.6	121.8	10.50
	叶鞘	12.8	43.5	194.9	185.6	171.7	149.5	12.93
	茎秆	2.3	23.2	271.4	450.8	577.7	326.0	28.19
	穗颖			89.9	188.0	352.1	143.6	12.42
	种子					149.6	415.3	35.92
	合计	66.1	201.8	762.1	1025.5	1425.7	1156.2	100.00
7712	叶片	62.1	187.0	302.2	220.3	194.6	128.3	8.44
	叶鞘	15.7	71.0	286.5	236.9	219.4	159.0	10.45
	茎秆	1.7	29.0	356.0	507.6	720.0	414.8	27.27
	穗颖			99.4	263.3	268.7	194.6	12.79
	种子					274.0	624.3	41.05
	合计	79.5	277.4	1044.1	1228.1	1676.7	1521.0	100.00
京红9号	叶片	48.5	158.4	218.2	193.9	163.2	99.4	7.98
	叶鞘	21.0	55.8	215.7	199.6	171.3	150.3	12.07
	茎秆	1.6	33.9	273.9	439.6	574.5	310.3	24.92
	穗颖			118.0	162.4	488.0	185.0	14.85
	种子					253.4	500.2	40.17
	合计	71.1	248.1	825.8	995.5	1396.9	1245.2	100.00

注：单位为斤/亩。

在本试验中还看到,从出苗至孕穗,春小麦主茎各叶龄阶段群体干物质积累量(y)与光合势(x)呈显著正相关。以1983年7712与波他姆为例,其相关系数分别为 $r = 0.9988^{**}$ 与 $r = 999.1^{**}$;其回归方程分别为 $y = 12.6098 + 0.0076x$ 与 $y = 20.0026 + 0.0058x$ 。

春小麦从出苗至成熟,光合产物输送和积累中心的次序为叶片→叶鞘→茎秆→穗颖→种子。它们各自干重积累量最大值出现的时期:叶片、叶鞘在孕穗期;茎秆、穗颖在灌浆主期的初期;籽粒在成熟期。成熟期各器官干重占总干重的百分数:叶片为7—10%,叶鞘为10—12%,茎秆为25—30%,穗颖为12—17%,种子为36—41%。可以看出,春小麦的经济系数比冬小麦高,说明春小麦采取措施的经济效益优于冬小麦。

(四) 籽粒的形成与灌浆

根据文献〔1〕中所划分的标准,春小麦籽粒形成与灌浆三个时期经历时间与干物质积累(表4)表现为:

油变期:历时10天,种子内的含水率由开始时80%左右,到期末约为74%左右;千粒干重不同年份、不同品种间变动在4—7克,平均为5.2克,占最后千粒干重的14%左右;日增长量在0.4—0.7克之间,平均为0.52克。

表4 春小麦籽粒形成与灌浆三阶段经历日数、水分、干重等变化情况*

阶段	项目	波他姆	7712	7601	7605	京红9号	平均
油变期	I	10	10	10	10	10	10
	II	76.22	74.49	73.58	74.07	73.02	74.28
	III	5.17	4.51	5.67	6.25	4.43	5.21
	IV	0.52	0.45	0.57	0.63	0.44	0.52
	V	14.83	12.75	13.55	15.58	14.60	14.26
灌浆主期	I	20	18	18	18	19	18.6
	II	42.23	42.32	44.31	44.85	44.80	43.70
	III	27.76	29.30	31.43	33.39	24.19	29.21
	IV	1.40	1.63	1.75	1.75	1.28	1.56
	V	77.70	81.83	75.30	79.50	79.71	78.81
灌浆副期	I	5	4	6	4.5	3	4.5
	II	35.63	31.99	37.45	38.97	39.28	36.66
	III	2.75	0.88	4.40	3.46	1.67	2.63
	IV	0.53	0.00	0.74	0.61	0.44	0.46
	V	7.45	7.68	11.15	7.41	5.68	7.87
千粒干重(克)		35.68	35.61	41.50	41.94	30.28	37.00

注: *为1979—1981三年平均资料。

I——经历日数; II——含水率(%); III——千粒干重阶段积累量(克); IV——千粒干重日增量(克);

V——各阶段占累积量(%).

灌浆主期：由开花后的第11天—28天或31天，约经历18—21天，籽粒内水分由初期的74%左右到此期末为40—47%，不同品种阶段千粒重积累达20—39克，占最后千粒干重的70—88%，千粒日增重在1—2克之间，平均为1.56克。到本期末大多数品种在大多数年份鲜重达到最大值。

灌浆副期：历时3—9天，本阶段千粒干重的积累量大多在2—6克，仅占最后千粒干重的4—17%，平均为7.84%。水分含量由初期的43%左右下降到期末的37%左右。此期末千粒干重达最大值。

值得指出的是春小麦从开花—成熟期间（5月11日—6月20日）的气候条件对粒重影响极大。如1979年与同期27年的平均值相比，具有相似的温度和日照（积温881.4℃，日平均温度21.5℃，光照310.9小时），降水虽偏少，但得到灌溉补充，所以得到五年中最高的粒重（平均为34.88克），而1983年同期积温比常年低56.3℃，光照少131.4小时，仅为常年的56%左右，降水量是常年的2.2倍，这样的条件对后期光合产物的积累极为不利，加之叶病、穗病较重，千粒重比1979年下降14克（平均为20.95克），成熟期推迟11天。根据1979—1983年五年的资料，求出千粒重（ y ）与温（ x_1 ）、光（ x_2 ）、降水（ x_3 ）的偏相关系数分别为： $r_{\text{粒重光}} = 0.93$ ， $r_{\text{粒重温}} = 0.45$ ， $r_{\text{粒重降水}} = -0.48$ ；其多元回归方程为 $y = -341.4184 + 0.2433x_1 + 0.6745x_2 - 0.1888x_3$ 。可见，光照对光合产物的积累影响最大。栽培上除了促早发、早熟外，选择早熟、灌浆速度快、抗病抗倒的品种是非常重要的。

结 语

我们通过六年的试验研究，对春小麦在关中生态条件下生长发育的基本规律、生产水平及栽培技术作了理论上和生产上的探讨，积累了比较系统的资料，对本研究所涉及的问题有了较深入的了解。试验表明，关中地区的生态条件可以较好的满足春小麦生长发育的需要，正常年份、中上等肥力，丰产品种一般亩产可达400—500斤，高的可达600斤，比晚茬麦能取得更好的收成。说明春小麦有可利用的价值，值得继续研究，进行中间试验与示范。鉴于本试验所用品种成熟期略晚于当地冬小麦，生产利用上，引种与筛选早熟、丰产、抗病的品种是很重要的。

本文所总结的仅是陕西关中地区春小麦生长发育的基本规律，有关春小麦的栽培技术问题将另文发表。

参 考 文 献

- 〔1〕翟允提等：不同类型小麦栽培品种的籽粒发育形态与灌浆，《西北农学院学报》，1979（4）：1—33。
- 〔2〕白宗仁等：小麦旗叶在产量形成中贡献卓著的机理探讨，《西北农学院学报》1984（3）：49—58。
- 〔3〕蒋纪芸等：陕西关中地区引种春小麦的研究，《陕西科技消息》，1984（4）：12—15。

THE LAW OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF SPRING WHEAT IN GUANZHONG REGION OF SHAANXI PROVINCE

Yan Shili Jiang Jiyun Pan Shilu Zhai Yunshi

(*Department of Agronomy, Northwestern Agricultural University*)

Abstract

Different spring wheat cultivars selected were cultivated in Guanzhong Region, Shaanxi Province in the years of 1978-1983. The results showed that wheat sown in the first decade of February, their harvest would be in the second decade of June with a growth period of 121.6-133.8 days and the accumulated temperatures of 1620.3-1822.4°C. The main stem has 7-9 leaves on the average. The stem leaf area was 5 times over the basal leaf area. The top leaves had more polycyclic leaf pulp cell structures so that the photosynthetic efficiency was much higher. There was a good corresponding relationship between the main stem leafing and the spike differentiation. The period of tillering lasted about 20 days. The maximum leaf area index reached 5.5-7.0. There was a positive correlation between the amount of dry matter accumulation and the photosynthetic potential. The economic value was 36-41%. The milking was normal but grain weight was much affected by the weather conditions in the late developing stage with sunlight in particular.

Key Words Spring wheat, law of growth and development,
leaf ; tiller; dry matter accumulation; milking; Shaanxi
Province