

北京地区夏播小麦的生态条件及生育表现*

曹广才 吴东兵

(中国农业科学院作物育种栽培研究所, 北京)

贺万桃

(四川省万县地区农业科学研究所)

摘 要

本文探讨了小麦在异常种植条件下的生长发育表现, 从而揭示其温光反应规律。1982—1985年连续三年在北京地区进行的小麦夏播生态试验证明: 强春性小麦品种在北京晚夏播种, 能很快地顺利出苗, 并能抽穗成熟。在高温和长日条件下, 它们的生育进程快, 植株低矮, 千粒重低。在生育早期未出现低温效应, 可不发生田间春化反应。此外夏播小麦在科研与生产上都具有一定意义, 浮小麦和麦苗都有利用价值。

关键词: 强春性小麦, 夏播, 春化反应。

小麦可否夏播, 国内外已有不少报道^[1]。但在生产上, 夏播小麦还未得到充分发展。本文探讨北京地区晚夏播种小麦的理论和实际意义。

一、材料与方 法

参试品种为普通小麦中的强春性品种辽春6号、76-63-1号和粤麦6号, 由辽宁省、青海省和广东省提供种子(分别用I、II、III表示)、种子播前未经春化处理。

1982—1984年的每年7月上旬, 于本院作物所网室中进行小区露地播种。每个小区面积为2平方米。共播5行, 行距25厘米。人工开沟条播, 三叶期定苗, 株距4—5厘米。播种深度3—5厘米。一次重复(前茬均是小麦)。田间管理以维持植株生长为度。及时进行田间调查, 标记主茎叶数, 收获后考种。

二、试验结果与分析

1. 夏播试验的温光特性

北京地处北纬39°48', 东经116°28', 海拔31.5米。

本试验中小麦生长季节为7、8、9三个月。从图1可知7月份平均日长为14.6小时; 8月份为13.7小时; 9月份为12.4小时。日长逐渐变短。7、8月份月均日最高温度在30℃以

* 国家自然科学基金资助课题。

本文于1988年8月15日收到。

上，最低在20℃以上；9月份气温渐低。7、8月是全年降雨量最多的季节（如1984年8月降雨量超过300毫米）。9月份明显降低（1984年9月降雨量为27.8毫米）。

2. 夏播小麦生长发育与温光效应

三个强春性小麦品种在北京连续三年的夏播试验中，于田间播种后3—4天即出苗，再经一周左右主茎长出三片叶，继而发生生理拔节（也称“抽茎”，即主茎基部第一伸长节间达0.2—0.5厘米时的状态）、抽穗等现象，开花结实直到成熟，能完成生长发育的全过程，试验小区中的所有麦株都能整齐地渡过个体发育的完整生活周期。生育进程都很快，三个品种在三年中全生育天数的变化范围从66天到78天（正常春播的全生育天数为90—100天）。实验结果见表1。

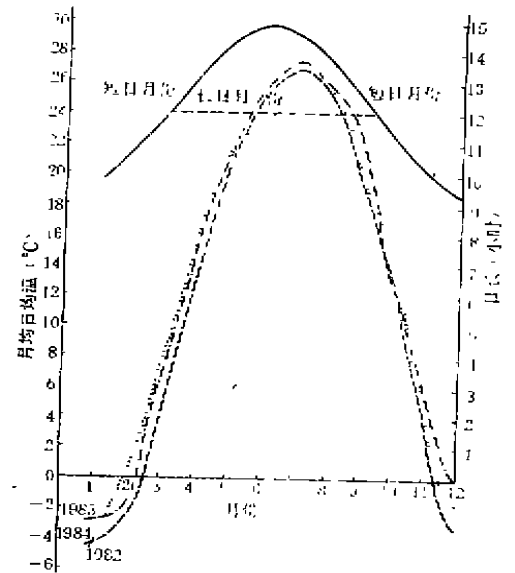


图1 北京地区的温光条件
Fig.1 The conditions of photo-temperature for Beijing area

表1 夏播品种生育表现及温光条件

Table 1 The manifestations of growth and development for varieties and the conditions of phototemperature (Beijing area)

播种时间	1982年7月7日			1983年7月8日			1984年7月9日					
播种品种	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
播种—成熟(天)	74	69	72	66	66	73	78	78	78			
主茎总叶数	7.0	7.0	8.0	7.0	7.0	8.0	6.0	6.0	7.0			
株高(厘米)	41.0	41.5	43.1	43.1	48.7	41.5	44.8	35.7	38.1			
千粒重(克)	18.6	28.0	19.6	13.6	28.1	15.3	(籽粒少未称重)					
播种—拔节(天)	15	26	25	17	19	19	17	22	23			
生理拔节期 (7月下旬)	平均日均温(℃)			27.7—27.8			27.0—27.3					
	平均日长(小时)			14.5—14.6			14.6					
抽穗期 (8月中旬)	拔节—抽穗(天)			21	12	13	18	16	16	20	18	17
	平均日均温(℃)			25.5—25.6			26.2—26.4			25.8—26.8		
	平均日长(小时)			13.7—14.1			13.9—14.0			13.7—13.9		
成熟期(9月中、下旬)	抽穗—成熟(天)			38	31	34	31	31	38	41	38	38
	平均日均温(℃)			23.1—23.3			23.3—23.6			21.7—21.8		
	平均日长(小时)			13.1			13.1—13.2			12.8—12.9		

同属于强春性品种生态型的三个小麦品种间和年度间的全生育天数也有变化，这是温光条件通过品种的遗传特性而起作用的结果。如以 x_1 代表平均日均温， x_2 代表平均日长，

y 代表播种至成熟天数, 进行二元多次逐步回归, 结果得最优回归方程:

$$y = 183.137 - 0.024x_1 \cdot x_2^2$$

$$F = 24.124^{**}, R = 0.887^{**}$$

即播种—成熟期间平均日均温和平均日长二次方的乘积与全生育天数之间呈极显著的负相关。高温和长日共同作用, 起到了缩短全生育天数的作用。整个生育进程及各主要生育时期在高温和长日条件下, 不但未受阻, 反而被促进了。

(1) 播种至生理拔节天数和温光反应

如果把小麦从播种至成熟的全生育期分解为几个主要的生育时期, 则播种至生理拔节是对其一生起重要作用的关键时期。如果发生春化反应, 这段时期就包括了田间春化期。许多研究者曾指出, 春小麦欲完成春化反应, 也需一定天数的较低温度范围^[2]。但表1中播种至生理拔节期间的平均日均温远高于春化温度。然而这期间的天数并不长, 三个品种在三年中的变幅是15—26天, 比正常春播条件下33—43天的同期大幅度减少。这表明在夏播条件下, 参试品种的这段时期不存在低温效应, 相反, 高温和长日条件促进了这段生育进程。

同在夏播试验中, 这段天数也有品种和年度间差异。日长值相同, 都在长日范围内。平均日均温略有差异, 若用 x 表示, 再用 y 表示天数, 进行一元回归计算, 得方程:

$$y = 84.8497 - 2.3802x, r = -0.8082^{**}, DF = 7$$

极显著的负相关关系说明高温对处在长日条件下植株的这段生育进程起了促进作用。

这就从麦株处在异常条件下的夏播试验中, 再次证实了强春性小麦品种生态型不发生春化反应的观点。

(2) 生理拔节至抽穗天数和温光反应

这是植株的营养生长和生殖生长并进时期。试验中, 这段时期也处在高温和长日条件下。经计算, 日长对天数的影响不规则。笔者认为, 长日范围内的日长对此生育时期不是限制因子, 而温度的年度间波动是影响天数多少的主要因子。仍以 x 代表平均日均温, y 代表天数, 一元回归结果取下列方程:

$$y = 182.2912 - 6.3418x, r = -0.8496^{**}, DF = 7$$

极显著的负相关关系也说明, 在长日条件下, 高温可起到缩短生理拔节至抽穗期的天数。

(3) 抽穗至成熟天数和温光反应

这是植株以生殖生长为主的时期。这段天数也有品种和年度间差异。从8月中旬至9月中、下旬, 历时一个月或稍长, 与正常春播者相比, 天数接近或稍长。这时温度开始下降、日长逐渐变短。

以 x_1 代表平均日均温, x_2 代表平均日长, y 代表抽穗至成熟天数, 仍取前述二元多次模型进行逐步回归计算, 得最优回归方程:

$$y = 64.6810 - 0.0003x_1^2 \cdot x_2^2$$

$$F = 7.34^*, R = 0.7155^*$$

即抽穗至成熟期间平均日均温二次方和平均日长二次方的乘积与这时期天数之间呈显著的负相关。如果较高的温度和较长的日长共同作用于强春性品种, 则可促进这段生育进程, 缩短这段天数。

和正常春播者相比, 主茎总叶数变化不大, 这是强春性小麦的相对稳定性状。在生育进程

正常的情况下, 按积温出叶, 叶数变异小。

由表 1 可知: 三个品种植株矮小, 约在 40—50 厘米范围内变动。而正常春播时的株高为 70—100 厘米左右。在夏播时气候因子的综合作用下, 生育进程快, 组织分化和器官建成都加快, 积累少, 消耗多, 致使植株生物量少, 从而形体变小。

已有研究认为, 灌浆期间的气温与千粒重呈负相关。一般把 20—22℃ 作为小麦籽粒灌浆的适宜温度^[3]。籽粒的生长和发育的最适条件是冷凉湿润, 以温度而论, 需要 18—19℃ 的平均温度。近来还有研究认为千粒重与灌浆持续期、开花至成熟期间的昼夜温差呈正相关^[4]。本试验中, 抽穗至成熟期间的平均日均温在 23.1—23.6℃, 高于适温。平均昼夜温差小, 仅在 10℃ 左右。致使籽粒瘪皱, 瘦小, 辽春 6 号和粤麦 6 号的千粒重分别为 13.60—18.58 克和 15.30—19.60 克。只有青海的 76-63-1 的遗传因素对粒重影响较大, 千粒重相对较高, 为 28.00—28.10 克, 但和正常春播或产地的 40 克或 60 克左右相比, 还是大幅度地降低了。

三、讨 论

1. 强春性小麦品种在北京晚夏播种, 能很快地顺利出苗, 并顺利通过生理拔节、抽穗等时期, 直到结实并成熟。在气候因子的综合作用下, 高温和长日条件不但未使早期生育受阻, 相反, 却对其生育进程以及全生育期的生育进程都起到了促进作用, 全生育天数大为缩短, 尤其是从播种到生理拔节的天数大幅度减少。这就从异常播期条件下论证了这个品种生态型于播后不表现低温效应, 可以不发生田间春化反应。夏播试验还说明强春性小麦的主茎叶数基本上不依生态条件的改变而变化。株高的变矮和生育进程决有直接关系。尽管对小麦灌浆的适温值有不同提法, 但超过 22℃ 的日均温确实使本试验中的千粒重降低。

2. 夏播小麦证明, 强春性品种的生态适应性广, 因此应具有广泛的种植范围。在引种上是重要的品种资源。在育种上是重要的种质资源。利用晚夏播种对强春性品种进行就地加代也是研究夏播小麦的重要目的之一^[5-6]。

3. 在无霜期短, 一年一熟的地区, 如能通过一定途径解决土壤水分供给, 保证出苗, 则可用强春性小麦品种进行夏播以发展小麦生产。例如我国黑龙江北部海拔 120—140 米处, 5 月份才有气温回升现象, 5、6、7、8 这四个月的平均温分别是 11.7—11.5℃、18.6—18.3℃、21.4—21.2℃、18.9—18.7℃, 到 9 月份又降到 11℃ 左右。这里显然具备夏播小麦的可能。至今, 已有河北、山西、内蒙古、辽宁、河南、新疆、云南等地有过夏播小麦的试验和示范, 国外也有过报道, 如果栽培措施得当, 一般也能达到 100—200 公斤/亩的产量。

4. 作为药用小麦的一种生产途径。《本草纲目》中有浮小麦的记载, 味甘、咸, 性寒, 无毒, 可益气, 除热, 止自汗盗汗。北京地区每年可有 5—10 吨的收购量。还是一种制药原料。强春性小麦在夏季炎热的平川地区进行夏播, 可成为生产浮小麦的一种途径 (浮小麦就是干瘪轻浮的小麦粒)。

麦苗也是一味药, 味辛、性寒, 无毒, 能消酒毒, 解时疾狂热, 退胸膈热, 利小肠。近来还有用麦汁制成饮料的报道, 含多种氨基酸和维生素, 且含量高。若大量需求麦苗, 可进行夏播, 既出苗快, 又不与正期播种的作物争地。

参 考 文 献

- [1] 曹文茂、毕祖武, 1988, 不同海拔夏播小麦生态适应性研究, 华北农学报 3 (1): 28—29。
 [2] 李森科, 1965, 植物的阶段发育 (下册)。16—17, 农业出版社。
 [3] 苗果园, 1983, 小麦粒重的形成, 山西农业科学 (5): 44—48。
 [4] 张 文等, 1987, 气候因子对不同生态类型小麦品种粒重、粒数的效应, 四川农业学报 2 (2): 14。
 [5] 易复慧等, 1988, 从昆明小麦夏播主茎出叶与积温关系看繁殖加代前景, 云南农业科技 (1): 14。
 [6] 唐彬文, 1988, 夏播在田间育种中的应用, 云南农业科技 (2): 12—13。

SOWING WHEAT IN THE HOT SUMMER AT PLAIN REGION OF BEIJING AND ITS SIGNIFICANCE

Cao Guangcai Wu Dongbing

(*Institute of Crop Breeding and Cultivation, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing*)

He Wantao

(*Wanxian Prefecture Institute of Agricultural Sciences, Sichuan Province*)

The ecological experiments of wheat in the hot summer was being carried out during 1982—1984 in Beijing. The date of sowing is in the first ten days of July every year. The strong springness wheat could get ears and ripeness with rapid growth and development. The plant is dwarfism with low 1000 seed weight. Higher temperature and longer day-length could ensure and promote the growth and development of plant. The early stage of growth and development does not require low temperature and the vernalization does not occur in this ecotype of varieties. Sowing in the summer has great significance both in production and scientific research work.

Key words: strong springness, sowing in the summer, vernalization, medicinal crop.