

掌握气候规律 夺取后季稻高产

上海市气象局

无产阶级文化大革命以来，上海郊区一年三熟制的面积不断扩大，后季稻的产量有了较大幅度的增长。但由于一年三熟的作物生长季节长，熟熟高产需要有个较长的大田生长期。而每年气象条件有变化，季节早晚也不一，致使有些年份双季稻的大田生长期较短，季节矛盾在后季稻上激化，影响安全齐花，出现不同程度的“翘穗头”现象。

多年生产实践说明，造成后季稻“翘穗头”的气象因素，主要是在幼穗分化期和开花期遇上了低温天气。据分析，在此期间若日平均气温连续两天 $<20^{\circ}\text{C}$ ，就会出现“翘穗头”。1971、1972年低温来得早，影响后季稻开花授粉，造成大量空秕粒。1974年在幼穗分化期间遇上了低温降低了结实率。另外，1965、1968、1970年虽然低温来的并不早，但由于前两熟生长期间温度持续偏低，成熟期相继推迟，致使后季稻移栽晚了季节，开花期拖到9月底10月初，遇上了低温危害。可见，后季稻的稳产高产，与前两熟的气象条件有着密切的关系。也就是说，只有掌握夏熟作物成熟期的早晚和早稻移栽到后季稻齐花这段大田生长季节及其温度变化规律，正确处理前熟与后熟的关系，搞好茬口安排和品种搭配，才能保证后季稻在低温前安全齐花。本文主要结合作物生长发育的气象条件，分析与后季稻有关的季节问题。

冬春温度的高低是影响夏熟作

物成熟期早晚的重要条件

冬春温度的高低影响夏熟作物成熟期的早晚，关系到三熟制早稻移栽期的早晚，关系到双季稻大田生长期的长短。

上海地区三熟制双季稻以元、大麦茬的比例最大。元、大麦成熟期的早晚主要与该年生育期间 3°C 以上有效积温的多少有着密切关系。从表1可以看出：早熟三号大麦和757元麦的全生育期天数，随着冬春温度的不同，各年之间差异较大，但全生育期所需 3°C 以上有效积温比较稳定，早熟三号大麦在 $1,200^{\circ}\text{C}$ 左右，757元麦在 1117°C 上下。如早熟三号大麦的全生育期，1972年长达199天，而1973年只有183天，相差16天。但这两年有

效积温只差 16°C 。这说明元大麦在其它生长条件满足的情况下，温度对生长发育起主导作用。冬春有效积温多的年份，发育速度快，抽穗期提前，成熟期也相应提早；反之，发育速度较慢，抽穗期推后，成熟期也相应推迟。例如1973年冬春温度高，元、大麦早熟，全生育期缩短，主要是抽穗期提早，与1974年相比，早熟三号大麦提早12天。

雨水的多少，对夏熟作物的生育状况和病虫害的发生发展都有一定影响。对生育期的延长或缩短，从现有材料来看，关系不明显。

综上所述，三麦成熟期的早晚，主要取决于 3°C 以上有效积温的多少。早熟三号大麦全生育期需有效积温 $1,200^{\circ}\text{C}$ ，按照11月11日播种

表1 元、大麦生育期的气象条件

品 种	年 份	生育期(月/日)			抽穗到成熟		全 生 育 期		
		播 种	抽 穗	成 熟	天 数	3°C 以 上有效 积 温	天 数	3°C 以 上有效 积 温	总雨量 (毫米)
早熟三号 大麦①	1971	11/6	4/9	5/20	42	571	196	1206	289
	1972	11/9	4/12	5/25	44	619	199	1216	354
	1973	11/8	3/29	5/9	42	554	183	1200	526
	1974	11/8	4/10	5/21	42	580	195	1193	284
	平 均				42	583	193	1204	
757元麦②	最大差值				2	65	16	23	
	1971	11/12	4/9	5/19	41	554	189	1126	
	1972	11/18	4/13	5/21	39	553	185	1076	
	1973	11/20	4/1	5/11	41	548	173	1106	
	1974	11/16	4/16	5/23	38	556	189	1160	
	平 均				40	553	184	1117	
	最大差值				3	8	16	84	

①为宝山县技术推广站材料

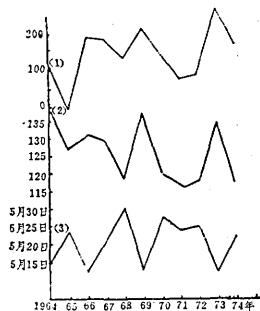
②为市农科院材料

计算，历年（1950—1974年）成熟期平均在5月20日，最早5月11日，最晚推迟到6月初。

双季稻大田生长期的长短与后季稻产量

上海历年大麦茬早稻移栽期，正常年份是在“小满”前后（5月21—25日），季节早的年份可提早到5月14—16日，季节迟的年份可推迟到5月底6月初，早晚相差一个节气。从统计资料看，秋后第一次日平均气温连续两天 $<20^{\circ}\text{C}$ 的开始期，每年早晚不一，但多年年份出现在“秋分”（9月23日）之后。因此，后季稻安全齐穗期一般是在9月24日以前。

从大麦茬早稻移栽到后季稻安全齐花是双季稻的大田生长期，正常年份为126—130天，较短年分为120—125天，较长年分为131—140天。由于每年冬春温度不同，早稻移栽期有早有晚，而秋季降温又早晚不一，故双季稻的大田生长期，年与年之间的变化幅度是很大的。但主要决定于早稻移栽期的早晚。从近25年资料统计看，双季稻大田生长期在125天以下的有9年，其中有8年是因为早稻移栽期偏迟，相反，大田生长期在131天以上的有10年，其中有8年是因为早稻移栽期偏早，这就说明，冬春温度的



附图 大田生长期长短与后季稻产量关系图
曲线（1）为全市后季稻比1965年的增产值，（2）为大田生长期天数，（3）早熟三号大麦成熟期

高低，不仅影响夏熟作物成熟期和早稻移栽期的早晚，而更重要的是关系到双季稻大田生长期的长短。

大田生长期的长短与后季稻产量有一定的对应关系，生长期长增产值高，生长期短增产值低（见附图）。这种关系反映了高产与季节的矛盾，说明气象条件与农业生产的密切关系。但这只是相对的，例如，1971、1972、1974年这3年气候上的共同特点是冬春温度低，秋季降温早，大田生长期短，只有116—118天，这是造成这几年季节紧的客观原因。然而粮食生产仍获得丰收，说明气候条件差，并不可怕，事在人为，人定胜天。

双季稻生长期间的温度条件

上海历年早稻大田生长期（5月21日至7月31日）和后季稻移栽到齐花期（8月11日至9月24日） 10°C 以上常年有效积温分别为 1062°C 和 709°C ，但年际变化较大。早稻生长期的有效积温，有些年份可比常年多或少 100°C 以上，相当于7月下旬4天的积温；后季稻移栽到齐花期的有效积温，有些年份也比常年多或少 60°C 以上，相当于9月下旬3天的积温。早稻大田生长期有效积温多的年分（共有12年），后季稻移栽至齐花期的有效积温多年分（有9年）也较多，其中只有3年后熟有效积温略少，但也不少于前熟多的有效积温，两熟总有效积温仍较多。同样，前熟有效积温少的年分（共有13年），后熟有效积温多年分（有8年）也较少，其中只有4年后熟有效积温略多，但也不多于前熟少的有效积温，两熟总有效积温仍较少。这种前、后熟温度变化情况，25年中仅1952年这一年是例外。这说明若遇到前熟温度高的年分，应充分利用温度高的有利条件；如果前熟温度低，就应特别警惕后季稻移栽后可能出现温度偏低的情况，季节更要抓紧。

三熟制双季稻生长期的几种气候类型

三熟制的季节茬口衔接很紧，要实现熟熟高产，特别是后季稻的高产稳产，关键在于正确处理局部（一熟）与全局（三熟）的关系。不仅要掌握每熟的气候，特别还要把握住全年气候变化情况。从上海地区前后三熟有效积温的相互关系来看（见表2），有以下特点：（1）冬春有效积温偏多年（距平值 $>+50^{\circ}\text{C}$ ），双季稻大田生长期间的总有效积温，有的年分虽比常年少，由于夏熟作物成熟期提早，双季稻可以利用的生长季节较长，季节矛盾一般不大；（2）冬春有效积温正常年（距平值 ± 50 之间），双季稻大

表2 前熟及后两熟有效积温距平

年份	前熟 3°C 以上有效积温距平（ $^{\circ}\text{C}$ ）	后两熟 10°C 以上总有效积温距平（ $^{\circ}\text{C}$ ）
	1950	170
偏	1973	-60
	1960	29
	1966	-70
	1969	-43
	1964	86
	1953	149
正	1952	8
	1954	-70
	1961	97
	1958	27
常	1959	44
	1955	65
	1963	49
	1962	13
	1967	112
	1956	13
年	1971	133
	1974	-119
	1965	-53
	1972	-108
少	1951	-109
	1968	-46
	1970	-9
	1957	-80

表 3 双季稻生长期气候类型

类型	出现年份 (1950—1974年)	气候类型		
		双季稻大田 生长期天数	有效积温	连续两天平均 气温<20°C 开始期
有利年	1953 1960 1964	135天以上	偏多	10月1日后
偏好年	1950 1969 1973	135天以上	偏少	9月27日后
	1955 1961 1962	129—135天	多或偏多	10月1日后
	1967			
一般年	1952 1958 1959	130天左右	偏多	9月25—27日
	1954 1966	130天左右	少	9月25日前
	1951 1965	125天左右	少	9月30日后
偏差年	1956 1963	125天左右	正常偏多	9月24—25日
	1968 1970 1971	120天左右	多或少	早或迟
	1957 1972 1974	120天以下	少	9月24日前

田生长期的有效积温都比常年多，对双季稻的生长较为有利；(3)冬春有效积温偏少年(距平值<-50°C)，双季稻大田生长期的总有效积温都比常年少，不仅双季稻的大田生长季节短，且温度也比常年低，季节矛盾较大，就要注意解决茬口的合理布局问题。上海地区三熟制双季稻生长期的气候，大致可分为五个类型、九种气候特征，详见表3。

生长季节与品种搭配

早稻感温性较强，而后季稻感光性较强，由于一地的光照比较稳定，因此，温度条件对生长期的影响较大。同一品种全生育期的天数，由于各年温度条件不同，差异较大，但所需要的有效积温比较接近。如早稻二九南一号全生育期，1971年为93天，比1973、1974年少10天，而有效积温1971年为1379°C，只比1973、1974年多22°C和64°C。后季稻农红73从播种到齐穗的天数，1969年为89天，比1974年少9天，而有效积温1969年为1475°C，比1974年少24°C。有些年份早稻移栽到成熟，后季稻移栽到齐穗的有效积温差异较大，这种现象主要与秧龄的长短有关。秧龄长，所需有效

积温少；而秧龄短，移栽到大田后，所需有效积温多，生长期则相应延长。可见，培育适龄壮秧，缩短大田生长期天数，也是克服季节矛盾的一个方面。

在秧龄相同的情况下，后季稻移栽到齐穗的天数，还与该年8月11日至9月24日这段温度的高低关系很大。夏秋温度高，移栽到齐穗的生长期则短，齐穗早，反之，夏秋温度低，则生长期延长，齐穗期推迟。

从表4可以看出，晚熟早籼“广陆矮4号”常年全生育期要比早熟早籼长20天左右，有效积温多130—170°C，其中大田生长期要长10天，有效积温约多100°C左右。后季稻从移栽到齐穗的生育期，各不同品种都在47天左右，有效积温都在710°C上下。说明后季稻早、中、晚熟不同品种的生育期主要是秧龄期的长短，移栽到齐穗这段时期的生长天数差异不大。可见，从季节来说，品种搭配，关键在早稻。如以早稻早熟品种与后季稻搭配，其大田生长期为119天(早稻72天+后季稻47天)，有效积温1792°C(早稻1076°C+后季稻716°C)；早稻晚熟品种与后季稻搭配，其大田生长期

表 4 不同品种常年生长期的有效积温

熟性	生育类型	品 种	有效积温(°C)		生长期天数		资料年代
			移栽* 成熟	全生育期	移栽* 成熟	全生育期	
早稻	早熟	矮南早一号	1051	1275	72	98	4
	二九青	1090	1286	72	96	4	
	早籼	二九南一号	1086	1316	71	98	5
	晚熟早籼	广陆矮四号	1175	1444	81	117	4
后季稻	中梗	桂花黄	728	1362	46	82	4
	早熟晚梗	沪选19	694	1393	48	87	3
	中梗	丰双一号	730	1492	46	93	4
	晚梗	农红73	713	1487	47	94	4

* 早稻移栽一成熟，后季稻为移栽一齐穗；早稻全生育期，后季稻为播种一齐穗。

为128天(早稻81天+后季稻47天)，有效积温1891°C(早稻1175°C+后季稻716°C)，对照上海气候条件，早稻早熟品种与后季稻搭配，25年中有18年生长期超过119天，有效积温多于1792°C，气候条件比较有利；有5年与两熟作物需要的生长期或有效积温接近，有一熟脱季节；还有两年生长期短，有效积温少，季节矛盾较大。早稻晚熟品种与后季稻搭配，25年中有13年后季稻是在9月24日之前安全齐花；有5年在9月24日前后齐花，有7年拖到9月24日之后，甚至9月底以后齐花。

近几年来，根据上海气候特点，许多高产单位在早稻布局上，扩大早熟品种，压缩晚熟品种，为后季稻的适时早栽、安全齐花争得了主动，收到良好的效果。

以上是我们对后季稻高产的气候规律的几个方面，初步做了一些调查研究工作。我们深深感到熟制改革中加强气象服务，更好利用气候资源和克服不利气候条件的重要性和迫切性。这就需要我们不断深入生产第一线，继续加强调查研究，积极为农业生产当好参谋，做好服务。