

## 答“对‘长江中下游水稻日照温度农业气候指标的初步研究’一文”的意见”

我們現对张迎福同志对“长江中下游水稻日照温度农业气候指标的初步研究”一文的意見答复如下:

1. 用可照时数的原因是:

(1) 根据我們分析結果, 实照时数与发育速度的关系不明显(原文图 6)。原文中提到的阴曇天气条件系指实照时数。因为阴曇是用云量而定, 而云量与实照时数有关<sup>[1]</sup>。

(2) 农业科学家曾用不同緯度来討論水稻品种与日照长度和引种等問題。如吳光南認為, 原产地的緯度是影响水稻品种光照长度反应特性最主要的因素之一<sup>[2-3]</sup>, 而緯度与可照时数有函数关系<sup>[4]</sup>。丁穎提到临界日长<sup>[5]</sup>; 楊开渠認為影响(水稻)生长期长短主要外界因素是气象因素中的温度高低和日照长短<sup>[6]</sup>。参閱原文不难洞悉所云日照长度是指可照时数而言。如果考虑实照时数, 那就不能用不同緯度来討論, 而应当用实照时数多少来討論問題。如 8、9 月份(晚稻幼穗分化和抽穗时期)实照时数以西南地区最少<sup>[7]</sup>, 对同一类型品种, 应该在西南早完成抽穗阶段, 但实际情况决非如此。如 10509 类型品种在雅安(北緯, 30°00′) 6 月 10 日播种 9 月 20 日左右抽穗, 历时 102 天<sup>[8]</sup>, 而在广州(北緯 23°08′) 6 月 22 日播种, 9 月 10 日左右抽穗, 历时 80 天左右(广州、南京等地光照試驗資料)。

(3) 有人在夜間給予弱至 0.1 烛光的輔助光照, 使 Kameji 品种的孕穗期延長約 20 天。在其它試驗里, 当光度增強自 0 到 10 烛光, 則水稻随光的增強而表現特別敏感<sup>[9]</sup>。由此可見, 在未記入实际日照的那些可照时数, 对水稻发育所起的作用是不容忽視的。

可見, 我們应用可照时数是有根据的。

2. (1) 未作相关率显著性檢驗是不够完善的。

(2) 由求得之  $PE$ , 可見三个发育期  $\eta$  都是显著的, 可以相互比較。考虑三期  $\eta$  的变动范围如表 1。

表 1 各发育期相关率及其誤差范围

发 育 期	出苗—三叶	三叶—分蘖	分蘖—抽穗
$\eta$ 变动范围	0.63—0.75	0.58—0.72	0.85—0.91

由表 1 可見分蘖到抽穗  $\eta$  最小值亦大于其余两期。

(3) 出苗到三叶, 三叶到分蘖发育速度与日照长度的相关率也較大的原因, 是由于温度而引起的。現在把 10509 品种, 1956 和 1957 年出苗到三叶发育日数、平均日照长度和平均温度列为表 2。分析表 2 可見:

(i) 出苗到三叶发育日数随平均日照长度增加而減少, 这与短日照作物对光照的反应是相逆的。

表2 10509 品种(南京 1956, 1957 年)

年 份	出 苗	三 叶	日 数	平 均 日 长	平 均 温 度	年 份	出 苗	三 叶	日 数	平 均 日 长	平 均 温 度
1956	16/4	26/4	10	13.10	6.2	1957	7/5	12/5	5	13.59	7.4
”	20/4	1/5	11	13.32	12.6	”	12/5	19/5	7	13.76	5.8
”	27/4	7/5	10	13.39	8.9	”	18/5	24/5	6	13.87	9.0
”	6/5	20/5	14	13.73	6.3	”	28/5	3/6	6	14.01	12.6
”	19/5	27/5	8	13.92	9.5	”	5/6	11/6	6	14.14	12.5
”	26/5	3/6	8	14.01	11.5	”	16/6	20/6	4	14.20	16.8
”	3/6	10/6	7	14.11	12.8	”	27/6	2/7	5	14.18	16.1
”	16/6	21/6	5	14.20	16.8	”	6/7	11/7	5	14.09	19.5
”	23/6	30/6	7	14.18	15.7	”	15/7	18/7	3	13.99	18.5
”	4/7	9/7	5	14.12	18.8	”	25/7	29/7	4	13.79	20.1
”	14/7	16/7	2	13.99	17.2	”	4/8	10/8	6	13.48	20.3
”	25/7	28/7	3	13.79	20.1	”	14/8	20/8	6	13.19	11.4
”	6/8	10/8	4	13.47	20.6	”	25/8	29/8	4	12.97	10.5
1957	17/4	29/4	12	13.17	6.5	”	5/9	10/9	5	12.55	13.0
”	25/4	8/5	13	13.39	8.1	”	16/9	23/9	7	12.23	11.5

(ii) 发育日数随温度增高而渐少, 而由春到夏日长逐渐增长温度也日趋增高, 由夏到秋恰与相反。

3. 感光 II—III 类型品种用累加日长, 是便于计算, 在符合讨论问题的基本论点前提下, 我们认为这样做是可以的, 据图 4D 和图 4E, 用指数函数已能得到较好的描绘, 分段处理没有必要, 而且也看不出有什么生物学意义。

4. (1) 农业气象资料是离散的, 发育日数  $y$  与日长  $x$  有  $y = f(x)$  是近似的关系, 因此, 用数学分析往往不及应用数理统计方法能说明问题, 因为不是探求一种精确的物理规律, 而是综合分析归纳出一种“大量现象”的规律。

(2) 在同一地区, 取同一起点, 用同一日长增长量来比较不同品种的感光强弱, 尽管“在不同日长下, 随着日长增长, 发育日数增减的情况是不一致的。”但日长增长, 各品种发育日数的增加有同样趋势, 这样, 利用同样日长增长量 (1 小时), 就可以反应出水稻品种感光性强弱的全貌, 不需要关心每个  $x$  的变化情况。

5. (1) 图 7a 是温度 22.0°C—29.0°C 之间的变化, 因此看不出双曲线形式, 如果温度变化幅度增大, 可以呈现出双曲线形式。

(2) T. Д. 李森科认为: 作物通过发育阶段需要同一有效积温 [度(温度)·日总和], 而不决定于日数多少<sup>[10]</sup>, 从这里很难理解有增温或减温过程对作物发育速度的影响, 如果象来信所说“处在由春到夏的增温过程中; 而另一个处在由夏到秋的降温过程中; 这不同的温度过程对植株发育有不同的影响, 因此, 虽然平均温度极为接近, 但发育日数相差悬殊”的那样, 显然, 应对 T. Д. 李森科的论点给补充或修正。

来信中又云“两个期次, 平均日长极为接近, 但发育日数相差悬殊, 这正是由于一期处在日长越来越长的过程中, 另一期处在日长越来越短的过程中”。思其意, 即水稻通过光照阶段时受日长变化倾向的影响, 这种论点是值得商榷的, 我们同意丁颖提出“水稻品种各类型通过光照阶段时, 只受日长幅度而不受日长变化倾向的限制”<sup>[2]</sup>的意见, 对分期

播种早、迟播的播种期相差很多,如南京 1956 年 4 月 1 日播种和 7 月 11 日播种,播期相差 112 天。但幼穗分化期相差很少,上二期相应分化期是 8 月 10 日和 8 月 29 日。相差 19 天的理解是:水稻品种通过光照阶段光照和温度的作用是综合的,但互为主次。当光照条件满足时,则温度起主导作用,而当温度条件满足时,则光照起主导作用<sup>[6]</sup>。4 月 1 日播种的一期,5 月 10 日分蘖(大略的看成是感光阶段开始),这时日照长度为 13.65 小时,看来和幼穗分化期(8 月 10 日)日照长度为 13.41 小时相差无几。其所以不能较快的通过光照阶段是因为,进入感光阶段后,仍需在一定热量条件下(或者说需要一定数量的有效积温)才能通过光照阶段。但当热量条件满足时(需要一定日数),由于那时日照长度逐日增长,光照条件又不满足,又需等到日照减短到一定长度才能通过光照阶段。

6. 同意来函意见。

兰鸿弟,张养才,王静文  
(中央气象局气象科学研究所)

### 参 考 文 献

- [1] 福井英一郎,气候学,古今书院(昭和 13 年),202.
- [2] 吴光南等,稻作科学论文集,农业出版社,1959,28—43.
- [3] 吴光南,作物学报 2 (1963),147—160.
- [4] 么枕生,气候学原理,科学出版社,1959.
- [5] 丁颖,作物学报 1 (1962),325—330.
- [6] 杨开渠,中国农业科学,1 (1961),7—12.
- [7] 中央气象局气候资料研究室编,中国气候图,地图出版社,1960,58—60.
- [8] 杨开渠等,农业学报,10 (1959),221—255.
- [9] R. 贝斯特,浙江农业科学(申宗坦译),4 (1962),195—199.
- [10] T. 瓦. 李森科,植物的阶段发育,财经出版社,1957,23—24.