

水稻“短种”个体发育与叶层生理 性状变化的关系

植物生理教研室*

我省潮汕区的晚稻“短种”是严格的短日性作物，在10小时日照下能最迅速地通过发育阶段[1]。因此，在控制日长的实验条件下，对迅速通过发育阶段的植株和发育进程受到阻延的植株的各层叶片进行分析，从而阐明不同个体发育时期对叶层生理性状的影响，以及在同一发育时期中各层叶片的異質性。

試驗在1960年春夏間进行，播种期在二月廿二日，植株出苗后放置于16小时长日照中以阻延“短种”光照阶段的通过。經過20天的长日照处理后便取出其中一半移入10小时短日照中。一直处在长日照中的植株不断进行分蘖和旺盛的生长；而处在短日照中的植株却是迅速地通过各个发育（物候）时期（表1）。

表1 “短种”水稻的发育（物候）时期

光照长度 (小时)	发育(物候)时期						
	分蘖期		生长锥开始分化期	拔节期	孕穗期	开花期	乳熟期
	初期	盛期					
16	整个生长期处在分蘖状态		无	无	无	无	无
10	3月16日	3月25日	4月8日	4月17日	4月26日	5月6日	5月27日

过氧化氢酶活性最强的叶片逐层向上挪移。在长日照下的植株，其最活跃的叶片系居于中部，上部叶片的活性表现得微弱；在短日照下的植株，其最活跃的叶片系居于上部。这样看来，叶片酶活性强度的变化是与植株本身通过光照阶段发育，从营养生长转向生殖发育的过程分不开的。同一植株的同一叶层，其酶活性强度的变化是从弱转变为强，然后又由强转变为弱；可是当植株进入拔节和孕穗期，其顶部的叶片（如第9、10叶片）活性强度并不下降，而是繼續上升。这种现象可反映出个体发育对叶层生理性状的变化具有深远的影响。处在短日照中的植株与处在长日照中的植株各层叶片酶活性强度的比较无疑均是前者较高（表2）。

长日照植株的叶绿素的含量随植株年龄的增加而逐渐下降。短日照植株的叶绿素含量变化显著地受到个体发育过程的影响。在分蘖期中，两者的叶绿素含量近似，可是当短日照植株开始生

长锥分化至拔节期（即幼穗形成期），叶绿素含量明显地下降，而在孕穗开花期重新上升。从不同叶层也可看到这种趋势。在开花期中，短日照植株的第8、9、10叶层表现为上升趋势，较之长日照植株的同一叶层为高，这与开花期中植株光合作用增强的趋势相一致，有利于性成熟与谷粒的灌浆（表3）。

长日照植株各层叶片的可溶性糖含量相对地稳定而无明显的升降变化。短日照植株各层叶片含糖量的升降变化与个体发育过程有关。在生长锥开始分化期含糖量较低，到了拔节期含量显著

* 本文于3月31日收到。

* 教研室部分教师与当时的三、四年级部分同学合作。

[1] 生物系植物生理组，1961，中山大学学报（自然科学）1961(2)：68—76。

升(表4)。叶片中可溶性糖含量的下降很可能与营养生长转向生殖生长有关,与幼穗发育时有有机物质转运有关。

同一叶层的叶片含氮量以幼时为高,随着叶片的衰老而含量下降。在开花后,短日照植株各层叶片的含氮量均显著下降;但在孕穗期中第9、10叶片含氮量却显著增加。可见个体发育过程也影响到叶层的含氮量(表5)。

与叶层生理性状相联系的植株叶面积和地上部分干物重,也随着个体发育进程而有规律地变化。在分蘖期间,长日照植株的叶面积和干物重的增长均较短日照植株为迅速。可是,在生长分化期后短日照植株的叶面积和干物重均超过长

增加,孕穗期重新下降,而在开花期中又重新上日照植株。开花后,虽然短日照植株的叶面积增长极慢,在乳熟期间甚至叶面积减少,但地上部干物重却是一直地显著增加。可见光照阶段的通过大大地提高了地上部有机物质累积的速度,从而有利于结实器官的形成过程。

试验结果指出,正常发育水稻“短种”植株的叶层其生理性状的变化,与发育阻滞的植株叶层在质上是有区别的。个体发育进程决定各层叶片的生理性状,而不同的叶层对个体发育过程的继续进行又起着各种不同的作用。此外,还可以通过各叶层生理性状的分析来诊断植株本身的发育状态。

表2 水稻“短种”叶片中过氧化氢酶活性
(每克鲜重在十分钟內分解 H_2O_2 毫克数)

日 长 (小时)	叶 片 次	测 定 日 期(日/月)					
		16/Ⅲ	25/Ⅲ	8/Ⅳ	17/Ⅳ	26/Ⅳ	6/V
16	3	1923	1465	—	—	—	—
	4	2043	1812	1987	—	—	—
	5	1305	1525	2094	—	—	—
	6		1372	2229	1402	1122	572
	7			2041	1525	1271	1045
	8			1396	1560	1700	1112
	9				1087	1665	1195
	10				947	1271	979
10	3	1949	1509	—	—	—	—
	4	2198	1985	2022	—	—	—
	5	1339	2185	1978	—	—	—
	6		1358	2184	1350	999	655
	7			2264	1402	1586	1120
	8			1432	1981	1604	1394
	9				1771	2059	1676
	10				1350	1423	1853

表 3 水稻“短种”叶片中叶绿素含量
(毫克/每克干物重)

日 长 (小时)	叶 片 层 次	测 定 日 期(日/月)					
		16/Ⅲ	25/Ⅲ	8/Ⅳ	17/Ⅳ	26/Ⅳ	6/V
16	3	19.73	20.20	—	—	—	—
	4	16.93	19.61	—	—	—	—
	5	17.00	18.16	16.77	—	—	—
	6		15.77	15.86	15.37	14.32	13.28
	7			16.35	12.55	15.70	13.54
	8			15.29	17.25	16.13	16.57
	9				18.38	15.95	16.29
	10				12.63	16.89	12.96
10	3	—	18.11	—	—	—	—
	4	18.78	18.72	—	—	—	—
	5	16.08	18.73	—	—	—	—
	6		15.59	14.90	16.01	15.76	15.58
	7			15.91	15.25	16.50	15.63
	8			11.01	17.30	18.13	18.65
	9				14.01	18.75	17.78
	10				14.96	16.91	18.33

表 4 水稻“短种”叶片中总糖含量
(毫克/每克干物重)

日 长 (小时)	叶 片 层 次	测 定 日 期(日/月)			
		8/Ⅳ	17/Ⅳ	26/Ⅳ	6/V
16	5	35.1	—	—	—
	6	49.4	35.8	38.5	42.8
	7	53.8	46.3	41.4	39.3
	8	47.7	46.0	33.8	41.2
	9		39.0	37.5	38.9
	10		31.5	36.3	41.0
10	5	30.5	—	—	—
	6	30.6	41.7	33.7	49.1
	7	39.6	50.1	33.1	50.2
	8	34.9	42.8	37.3	46.5
	9		45.1	37.1	45.0
	10		51.0	34.5	43.9

表5 水稻“短种”叶片中全氮量
(毫克/每克干重)

日 长 (小时)	叶 片 次	测 定 日 期(日/月)					
		16/Ⅲ	25/Ⅲ	8/Ⅳ	17/Ⅳ	26/Ⅳ	6/V
16	4	49.7	45.1	38.2	—	—	—
	5	47.9	52.2	37.3	—	—	—
	6		45.5	31.6	36.9	32.9	27.2
	7			39.2	38.2	36.8	30.3
	8			37.3	39.7	40.3	32.2
	9				37.1	41.7	36.0
	10				35.9	40.6	33.1
19	4	51.2	61.3	—	—	—	—
	5	36.0	44.1	37.8	—	—	—
	6		47.8	31.9	31.9	32.6	24.6
	7			39.7	33.1	36.4	27.4
	8			38.9	43.6	38.5	29.0
	9				29.6	45.5	29.8
	10				37.6	43.4	32.7