

珠江三角洲水稻品种茎叶穗粒 变化与光温条件的关系

刘振宇 梁光商

(农学系)

提 要

本文是1980~1981年用早晚稻29个品种,于早、中、晚季,在控制:10.0、10.5、11.0、11.5、12.0、12.5、13.0、13.5、14.0、15.0、24.0小时和自然共12级日长处理下,进行了两年五季的试验。结果表明:品种在各级日长下茎、叶、穗、粒变化,以在自然和接近自然日长下的优良;在长日(14、15、24小时)下的较低劣。早稻以在早季和晚季的茎、穗性状较优良,中季的最低劣。晚稻只在晚季的茎、穗性状较优良,在早季和中季各级日长下的都属低劣。早稻的茎、叶、穗、粒特性受光温条件影响而起变化的较小,晚稻的茎、叶、穗、粒特性受光温条件影响而起变化的较大。这些结果可供生产上引种、改制和品种布局参考应用。

前 言

水稻光温生态,以往已有研究^{[1][2]}。珠江三角洲水稻品种茎、叶、穗、粒变化与光温条件的关系,是用当前推广的(对照种除外)早、晚稻29个品种,在人工控制和自然共12级日长处理下,于1980年早、中、晚季,1981年早、晚季重复共进行了两年五季光温反应试验。所得结果,已将生长发育期的光温反应方面,写成研究报告^[3]。还有其中关于茎、叶、穗、粒变化材料,现在整理写成珠江三角洲水稻品种茎、叶、穗、粒变化与光温条件的关系,报告于后。

参试品种29个。计有早熟品种梅江早8号、广陆矮4号、矮脚南特、红梅早、南早33等5个,早稻中熟品种朝阳早18、窄叶青、矮仔占、梅菲早3号、黎明(粳稻)、广二104、青二矮、青桂5号、珍珠矮11、桂朝13、桂朝2号、协作69等12个,早稻迟熟品种科字6号(IR8号)、科揭选17(IR8号选)、广二矮5号等3个;晚稻早熟品种秋白早、广塘矮等2个,晚稻中熟品种学农1号1个,晚稻迟熟品种包选2号、深水莲、塘埔矮、华竹1号、二白矮、金风雪等6个。播种日期:早季3月4日,中季5月7日,晚季7月12日。两年播期基本一致。直播盆栽,播后水肥管理、中耕除草、防治病虫工作较细致。但有少量植株受鼠害。试验在华南农学院农场跃进区进行。试验盆直径22.5cm,高23.5cm,每盆5苗,栽在台车上,用模拟全国各稻区水稻生长季的日长:10.0、10.5、11.0、11.5、12.0、12.5、13.0、13.5、14.0、15.0、24.0小时日长自然日照,共12级日长处理(24小时一级的日长是特别加长的)。短日区除既定日照

外,把台车推入暗室暗处理。长日区除白天在自然日照下,夜间推入暗室,用白炽灯补足光照,加光的光照强度保持在植株上部分叶面层平均为540勒克斯。试验期间,逐日测记暗室温度,其中10、15、24小时长处理的,设温度自记装置,测定夜温(02、20时)和昼温(08、14时),并将各暗室夜温与自然夜温(广州气象台测定)相比较。在生育过程中,调查出叶数、分蘖数、始穗、出穗、齐穗、黄熟期。收获后调查:株高、主茎叶数,每穗粒数、每穗结实粒数、不实率(%),千粒重等。但因盆栽与田间的群体生态有不同,所以不推算亩产量。

试验结果

现在把早、晚稻品种在各级日长处理下,茎、叶、穗、粒的变化状况,以及早、晚稻品种在早、中、晚季各级日长处理下不实率(%)的变化,概括为表1和2,分别加以分析。

(一) 光温条件对秆长的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下,秆长的变化,如表1。早稻秆长极差较小(12.9),平均69.8厘米,标准差3.29,变异系数(4.71%)较小。晚稻秆长极差较大(26.7)平均75.8厘米,标准差9.67,变异系数(12.76%)则较大。早、晚稻的秆长总变幅60.5~87.3厘米,都是属于矮秆品种。

早、晚稻在短日(10~12小时日长和自然)下,秆长较短;在长日(15~24小时)下也较短;在中等日长(12.5~14.0小时)下,则较长。反映出在短日下促进生殖生长,抑制营养生长;在长日下,既抑制生殖生长,也抑制主茎伸长。而以在13~14小时日长下最适于茎秆的伸长。在生产上华南品种引到华中栽培则茎秆变长。也就是由于华中水稻生长季处于或接近于13~14时、或全过程的日长都较华南的长有关。

早、晚稻在高温条件下,7~9月暗室昼夜温度,10小时日长的昼夜温28.8/28.0°C,15小时日长的昼夜温28.8/29.7°C,24小时日长的昼夜温28.8/30.1°C夜温分别比自然的高1.7°、2.5°、2.9°C;昼温则暗室的与自然相同。而自然和10、15、24小时日长下的秆长,早稻的相差不多,晚稻则以10小时的最短,自然的最长,15和24小时居中,看不出影响规律。也就可以认为温度对早、晚稻秆长的影响不显著。

(二) 光温条件对主茎叶数的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下,主茎叶数的变化,如表1。早稻12~14片叶,其中人工控制日长处理的比自然的13片叶少或多1片叶。平均12.8片叶,标准差0.72,变异系数较小(5.63%)。晚稻10~22片叶,其中人工控制日长处理的比自然的(17叶)少7叶或多5叶。平均15.2片叶,标准差4.78,变异系数较大(31.45%)。

早稻在各级日长下的主茎叶片数变异系数小,即对日长、温度反应不够敏感。晚稻在短日(10.0~12.5小时)日长下叶数少(10~13片),在长日(13~24小时)下叶数显著增多(16~22片)。表现出对日长、温度很敏感。这些结果,与本试验的生长发育期的光温反应规律一致。

(三) 光温条件对每科穗数的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下, 每科穗数的变化, 如表1。早稻的每科穗数较少(4.8~7.3)穗/科, 平均5.8穗, 标准差0.76, 变异系数稍大(13.10%)。晚稻的穗数较多(5.6~8.7穗/科), 平均7.4穗, 标准差0.95, 变异系数稍小(12.84%)。

早、晚稻在各级日长和温度下, 每科穗数的差异较小, 即原植5条苗, 每条主茎发生分蘖成穗的早稻的较少(0.8条)。晚稻的较多(2.4条)。这是符合一般早、晚稻分蘖规律的。而在盆栽管理较周到的情况下, 土壤和施肥都比较均匀, 每科穗数受环境条件影响而引起变化不大, 这也是可以理解的。

(四) 光温条件对每穗粒数的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下, 每穗粒数(主穗与分蘖穗平均粒数)的变化, 如表1。早稻的每穗粒数较多(68.9~96.1粒/穗), 平均80.4粒, 标准差6.70, 变异系数较小(8.33%)。晚稻的每穗粒数较少(49.7~97.7粒/穗), 平均68.2粒, 标准差14.12, 变异系数较大(20.70%)。

早、晚稻在各级日长下的每穗粒数以自然日长(12~13小时)下的, 每穗粒数最多, (早稻平均96.1粒, 晚稻平均97.7粒)。控制日长的, 以连续光照24小时日长的每粒穗数(可出穗的)最少(早稻平均69.9粒, 晚稻平均68.2粒)。反映出连续光照(24小时)的长日, 抑制出穗, 能出穗的每穗粒数也少。比较短日(10小时)的促进发育, 播种至出穗日数较少, 每穗粒数也较少。早、晚稻品种每穗粒数与成熟期有密切关系, 早稻在早季各级日长下, 平均早熟品种72.7粒, 中熟品种92.2粒, 迟熟品种90.4粒。晚稻在晚季各级日长下, 平均早熟品种63.8粒, 中熟品种68.1粒, 迟熟品种74.4粒。表现出熟期早的播种至出穗日数较少, 营养生长期较短, 每穗粒数较少。熟期中或迟的, 播种至出穗日数较多, 营养生长期较长, 每穗粒数较多。早、晚稻品种每穗粒数与温度条件的关系, 以出穗前10天颖花败育期的温度关系最密切。出穗前10天的旬平均温度在23℃以下, 则颖花败育多, 每穗粒数减少。

(五) 光温条件对每穗结实粒数的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下, 每穗结实粒数(主穗分蘖平均粒数)的变化, 如表1。早稻的每穗结实粒数较多(30.5~69.8粒/穗), 平均57.7粒, 标准差9.76, 变异系数较小(16.92%)。晚稻的每穗结实粒数较少(从24小时的9.7~自然日照的78.2粒/穗)平均21.7粒, 标准差19.32, 变异系数特别大(89.03%)。

早、晚稻品种在各级日长下的每穗结实粒数, 也是以自然日长下的最多(早稻平均69粒, 晚稻平均78.2粒)。24小时日长的最少(早稻平均30.5粒, 晚稻平均9.7粒)。这与早、晚稻品种每穗粒数的表现一致。早稻在10~15小时日长下的每穗结实粒数(51.7~64.8粒/穗)相差不多, 晚稻在10~15小时日长下的每穗结实粒数(12.7~54.8粒/穗)变化较大。也就是变异系数最大。一般品种结实率与出穗期前后五天的平均温度有密切关系。控制日长下的在暗室4~9月的夜温较高, 自然的夜温23.3~28.4℃, 平均25.8℃; 10小时23.8~30.2℃, 平均27.1℃; 15小时的24.6~31.6℃, 平均28.1℃; 24小时的26.1~31.4℃, 平均28.8℃。控制日长的可能由于夜温较高, 以致结实率低。

(六) 光温条件对不实率的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下, 不实率(不实粒百分率)的变化, 如表1表2。早稻品种的不实率较低(21.9~55.3%), 平均30.5%, 标准差9.28, 变异系数较小(30.43%)。晚稻品种的不实率最高(27.9~96.0%), 平均52.60%, 标准差23.88, 变异系数较大(45.40%)。

早、晚稻品种的不实率与生长季的关系, 早稻在早季的不实率最小(平均22.4%)中季的最大(40.3%), 晚季的居中(28.8%)。晚稻在早季和中季的不实率最大(分别为56.1%和50.6%), 在晚季的较小(33.2%)。但也比早稻在晚季的大。这就表现出早稻宜于在早季或晚季栽培, 在中季栽培则较差。晚稻只适于晚季栽培, 不适于早季和中季栽培。其他穗粒性状表现, 也是以中季的为劣。不实率的反映方向, 是以结实率的反映方向相反, 实质上两者对光温条件的要求是一致的。一般出穗期前后五天的平均温度为23.1°~27.0°C的不实率最低, 当温度高至31.1°~32.0°C, 不实率最高。夜温高则结实率低(每穗结实粒数少), 不实率高。15小时和24小时日长处理的夜温分别高达31.6°C和31.4°C, 而这两处理的品种结实粒数早稻分别为30.5和51.7粒/穗, 不实率为38.2%和55.3%。晚稻的结实粒数分别为12.7粒和9.7粒/穗, 不实率为93.6%和96.0%。这是由于夜温高则呼吸消耗量大, 光合产物积累少, 以致每穗结实粒数最少, 不实率最大。

(七) 光温条件对千粒重的影响

早、晚稻品种在各级日长处理下, 千粒重的变化, 如表1。早稻品种的千粒重较高(20.3~23.3克), 平均22.3克, 标准差0.80, 变异系数较小(3.59%)。晚稻品种千粒重较低(16.1~18.9克), 平均18.0克, 标准差0.58, 变异系数较小(3.22%)。

早、晚稻品种的千粒重都以在自然日长下的最高, 控制日长的以15和24小时日长下的最低(早稻的20.3~21.9克, 晚稻的16.1~18.0克)。其它日长处理下的品种千粒重差异不大。一般品种千粒重与出穗至黄熟期间(约20~30天)的温度有关, 在这期间的旬平均温度在22°C以下, 或在27~28°C以上的, 则千粒重变轻。在15小时和24小时日长处理的千粒重最低。这就是由于夜温高的影响所致。

讨 论

早、晚稻品种在各级日长处理下, 茎、叶、穗、粒的变化是相互影响、相互作用的。茎、叶是生长穗粒的基础, 穗数、粒数和粒重是构成产量的决定因素。品种茎、叶穗粒的变化受自然条件和栽培条件的影响。本试验只是着重研究光温条件的影响, 其它条件不作具体分析。

茎、叶性状的相互关系, 在短日处理下, 促进发育, 生育日数变少, 秆长变短, 主茎叶数变少。在长日处理下, 延缓或抑制发育, 生育日数变多, 秆长却变短, 主茎叶数增多。表现出长日抑制主茎秆伸长, 促进主茎叶数特别增多。这些变化, 早稻较小, 晚稻较大。反映出早、晚稻有本质上的差异。

穗粒性状的相互关系, 在各级日长处理下, 每穗穗数和每穗粒数都以在自然日长或接近自然日长下的较多, 长日(14~24小时)下的较少。早、晚稻的表现相近似。每穗

结实粒数和不实率关系最密切，每穗结实粒数多，则不实率低；每穗结实粒数少，则不实率高。自然日长下的每穗结实粒数较多，不实率较低；10.0~13.5小时日长处理下的每穗结实粒数和不实率次之，14~24小时日长处理下的每穗结实粒数最少，不实率最高，尤其是晚稻的最差。早稻不实率平均为30.5%，晚稻不实率平均为52.6%，这可能是晚季稻比早季稻低产原因之一。千粒重则以早稻的较高，晚稻的较低，不实率高的，千粒重也较低。

综观茎、叶、穗、粒特性变化状况，从经济效果来衡量，以在自然日长和接近自然日长的优良，长日(14小时以上)下的较低劣。水稻品种在早、中、晚季各级日长下的穗粒性状变化，早稻以在早季和晚季的较优良，中季的最低劣。晚稻只在晚季的较优(不宜在早、中季栽培)。早稻茎、叶、穗、粒特性受光温条件影响而起变化的较小；晚稻茎叶、穗、粒特性受光温条件影响而起变化较大。这就反映出早稻适应性强，生育稳定；晚稻适应性弱，生育不稳定。这又可以认为是当地晚季稻比早季稻低产原因之一。在生产上，掌握品种茎、叶、穗、粒特性变化规律，在栽培过程中运用促控的技术措施，使到它们的变化朝着计划产量指标方向发展，便是增产的关键。

参 考 文 献

- 〔1〕 水稻光温生态研究协作组：《中国水稻品种的光温生态》，科学出版社，1978年。
- 〔2〕 梁光商、蔡善信：水稻品种出穗临界日长的研究，《华南农学院学报》1(3)1980，54—56。
- 〔3〕 梁光商、刘振宇：珠江三角洲水稻品种光温反应研究，《作物学报》，9,(3)1983，157—164。

THE RELATION BETWEEN THE VARYING IN STEMS, LEAVES PANICLES AND GRAINS OF RICE CULTIVARS OF PEARL RIVER DELTA AND DAYLENGTH AND TEMPERATURE

Liu Zhengyee Liang Guangshang

(Department of Agronomy)

ABSTRACT

This thesis is written according to the results obtained from experiment in which the twenty-nine current rice cultivars of the Pearl River Delta, including early-crop and late-crop types, have been subjected to 12 daylength treatments, both natural and artificial, ranging 10.0, 10.5, 11.0, 11.5, 12.0, 12.5, 13.0, 13.5, 14.0, 15.0, 24.0 hours, for five seasons within two years, in 1980-1981. The result showed that, The varying in stems, leaves, panicles and grains of rice cultivars were excellent subjected to the natural or the nearly natural daylength treatment, and the worst under the 14, 15, 24 hours daylengths of all treatments. The characteristics of stem and panicle of the early-crop type, sowed in the early or late season were better than that planted in the mid season, and the characteristics of the stem and panicle of the late-crop type, only sowed in the late-season were better than that planted in the early or mid season. The features of the stem, leave, panicle and grain of the late-crop type were greatly influenced by the daylength and temperature, but those of the early-crop type were a little influenced. These results gained through experiment shall provide the evidence for introducing fine cultivars, arranging cultivars and improving the crop culture sistem in the productive practice.

表1 早晚稻在各级日长下茎叶穗粒变化状况 (19801~981)

日长处理 品种		早晚稻在各级日长下茎叶穗粒变化状况													变异系数 (%)	
茎穗性状		自然	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	15.0	24.0	平均	标准差	
秆长 (厘米)	早	69.0	68.8	71.1	69.9	70.5	68.9	71.1	72.9	71.7	73.4	69.9	60.5	69.8	3.29	4.71
	晚	87.1	60.6	67.4	63.7	65.0	71.2	80.8	87.3	86.5	83.2	80.2	76.2	75.8	9.67	12.76
主茎叶数	早	13	12	12	12	13	13	12	13	13	13	14	14	12.8	0.72	5.63
	晚	17	10	10	10	11	12	13	16	18	21	22	22	15.2	4.78	31.45
每穗穗数	早	7.3	6.0	6.1	5.5	5.9	5.5	6.2	5.3	4.9	4.8	5.0	6.8	5.8	0.76	13.10
	晚	8.5	8.7	8.5	7.7	7.7	7.3	7.5	7.5	6.3	5.6	6.5	7.2	7.4	0.95	12.84
每穗粒数	早	96.1	78.0	83.2	81.2	82.6	78.1	81.3	79.7	82.5	81.8	71.3	68.9	80.4	6.70	8.33
	晚	97.7	49.7	56.3	54.0	56.1	63.3	75.6	78.8	71.5	63.1	84.4	68.2	68.2	14.12	20.70
每穗结实率	早	69.8	58.1	64.8	61.6	63.0	57.7	60.9	61.1	57.9	54.7	51.7	30.5	57.7	9.76	16.92
	晚	78.2	30.0	36.8	35.6	40.8	43.0	54.8	40.9	23.9	14.3	12.7	9.7	21.7	19.32	89.03
不实率(%)	早	26.9	28.7	21.9	23.2	23.1	26.6	24.8	30.6	30.8	35.7	38.2	55.3	30.5	9.28	30.43
	晚	27.9	50.7	43.1	37.0	32.2	34.1	29.2	52.5	66.4	68.9	93.6	96.0	52.6	23.88	45.40
千粒重(克)	早	23.3	22.1	23.3	22.8	22.6	22.2	22.5	22.1	22.3	21.6	21.9	20.3	22.3	0.80	3.59
	晚	18.9	17.5	18.0	18.1	18.4	17.9	18.3	18.5	18.3	18.3	18.1	16.1	18.0	0.58	3.22

表2 早晚稻品种在早、中、晚季各级日长下的不实率(%)

品种	日长处理 季别	自然											平均	标准差	变异系数 (%)
		10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	15.0	24.0			
早稻	早	16.4	21.4	16.3	20.2	19.6	16.7	25.3	19.6	21.3	25.1	50.9	22.4	9.53	42.54
	中	32.8	37.0	26.5	27.8	26.7	37.2	32.7	37.9	46.5	50.0	70.3	40.3	13.40	33.25
	晚	31.6	27.8	23.0	21.6	23.0	25.8	28.6	26.4	27.9	39.5	44.8	28.8	6.89	23.92
	平均	26.9	28.7	21.9	23.2	23.1	26.6	30.6	30.8	35.7	38.2	55.3	30.5	9.28	30.43
晚稻	早	46.2	52.8	44.7	40.3	38.8	37.1	20.9	53.7	8.33	69.7	93.6	92.1	23.40	41.71
	中	11.9	53.9	42.5	39.7	28.0	36.4	39.7	76.4	90.1	88.1	—	100	50.6	62.94
	晚	25.5	45.4	42.2	31.1	29.9	28.7	27.0	27.3	25.8	48.8	—	—	33.2	45.66
	平均	27.9	50.7	43.1	37.0	32.2	34.1	29.2	52.0	66.4	68.9	93.6	96.0	52.6	45.40