

$N_{98s} \times$ 特青 (亚种间杂交稻) 抽穗后 物质生产及分配特点研究初报

李之林 吴炎龙

(农学系)

谢利昌 陈英取

(土化系)

摘要 对 $N_{98s} \times$ 特青示范田中试区与肥料试验田各处理小区稻株分析结果表明: 抽穗后, 亚种间杂交稻 $N_{98s} \times$ 特青比常规稻特青干物质生产能力强, 灌浆速度快; 地上部各器官占植株干重比例, 前者叶片比重大于茎, 后者茎比重大于叶。亚种间杂交稻对肥料反应敏感, 抽穗后, 干物质累积, 植株高度, 每穗总粒数和粒重均随施肥量增加而增加, 在高肥区有利于进一步提高产量, 但增施氮肥后, 灌浆速度明显滞后。

关键词 亚种间杂交稻; 抽穗、灌浆速度; 干物质生产与分配

石明松等(1973)在梗稻品种“农垦 58”稻田发现并培育出光敏感核不育水稻^[1]。其后, 湖南杂交水稻研究中心设计论证了超高产籼、梗稻杂交组合选育研究课题^[2], 经 10 多年努力, 对光敏感核不育水稻的光温反应特性已有较深入研究, 亚种间杂交稻的繁种、制种技术亦日益完善^[2~4]。近年, 我国不少省区已组成成功一大批亚种间杂交稻新组合。为使新育成的亚种间杂交稻能尽快在生产上推广应用, 1989 年, 我们对亚种间杂交稻组合 $N_{98s} \times$ 特青抽穗后的物质生产与分配特点进行了研究, 旨在为制定亚种间杂交稻的高产栽培配套技术提供理论依据。

1 材料与方法

1989 年晚季在华南农业大学农学系试验分场和土化系试验分场进行试验观察。农学系示范田供试组合为 $N_{98s} \times$ 特青, 对照品种: 特青, 7 月 16 日播种, 8 月 5 日移植, 11 月 9 日成熟。土壤为轻壤土, 有机质含量 2.84%, 全氮 0.132%, 碱解氮 157.5 ppm, 有效磷 15.6 ppm, 速效钾 28.6 ppm, 本田每公顷施纯氮 185.4 kg, N、P、K 施用比例为 2.0:1.0:1.8。

土化系试验田供试组合为 $N_{98s} \times$ 特青, 7 月 20 日播种, 8 月 9 日移植, 11 月 3 日~11 日收获, 重壤土, 有机质含量 3.30%, 全氮 0.15%, 碱解氮 187.5 ppm, 速效钾 55.1 ppm, 有效磷 12.5 ppm, N_0 , N_1 , N_2 处理每公顷本田施纯氮分别为 0, 82.5 和 165.0 kg, K_0 , K_1 , K_2 处理每公顷施 K_2O 分别为 0, 75.0 和 163.5 kg, 各处理均以过磷酸钙 300 kg/ha 作基肥。

干物质积累与分配调查方法^[1]: 抽穗初期在示范田和肥料试验田选长势一致、有代表性、已有 3~4 粒颖花抽出叶鞘的稻株各 120 株, 用红色塑料线标记, 以后每隔 7 d 取样 1 次, 每次连根拔取 20 株, 剪去根系及第 1 伸长节间以下部分, 将叶片、叶鞘、

1990 年 7 月 14 日收稿

茎、穗分离, 剪碎, 置温度为 105°C 的烘箱中 24 h, 干燥至恒重, 用 1/100 天秤称重, 分析抽穗后不同时期稻株不同部位干重增减情况。

半实粒、不孕粒鉴别方法^[7]: 收获前 3~4 d, 将已干燥的稻穗脱粒, 用比重为 1.06 的盐水选粒, 将实粒与不实粒 (包括半实粒与不孕粒) 分离, 用清水冲洗去盐分后, 再次干燥, 以 50% 酒精开成的 1% 碘酒染色, 以此区分半实粒与不孕粒, 用这种方法求得千粒重、结实率和不孕粒所占比例。

2 结果分析

2.1 地上部不同器官干物质累积

亚种间杂交稻 $N_{98k} \times$ 特青与常规稻特青肥水管理条件相同, 抽穗后地上部不同器官干重占植株总干重比例见表 1。

表 1 $N_{98k} \times$ 特青与特青地上部不同器官干物质重量比例差异

品 种 (组合)	测定日期 (月 日)	不同器官占地上部总干物(%)			
		穗	茎	鞘	叶片
$N_{98k} \times$ 特青	09-29	16.8	20.5	33.6	29.1
	10-06	24.0	22.3	26.0	27.7
	10-13	44.0	14.7	20.2	21.1
	10-20	54.3	12.0	16.7	17.0
	10-28	58.9	11.6	14.5	15.0
特青	09-29	15.2	26.4	34.4	24.0
	10-06	20.5	30.5	28.5	20.5
	10-13	35.7	23.6	22.3	18.4
	10-20	49.6	17.0	18.3	15.1
	10-28	54.9	14.0	16.5	13.9

地上部各器官占植株干物重比例, $N_{98k} \times$ 特青抽穗初期为叶鞘 > 叶片 > 茎 > 穗, 成熟期为穗 > 叶 > 鞘 > 茎; 无论抽穗初期或成熟期, 特青茎干物质比例均比叶片大。肥料试验各处理调查结果与上述趋势一致。说明两系法亚种间杂交稻 $N_{98k} \times$ 特青叶多, 叶密是其生长发育特点之一。

稻株抗倒伏能力与茎、叶鞘密度成正比, 与植株高度、单株叶重成反比, 若以茎、鞘重量之和除以株高和叶重, 则抽穗后特青和 $N_{98k} \times$ 特青的抗倒伏能力差异见表 2。

表2 特青和 $N_{985} \times$ 特青的抗倒伏能力比较

日期 (月 日)	品种 (组 合)	株高* (cm)	单株叶重 (g)	鞘茎总重 (g)	抗倒能力
09-29	特青	110.1	1.12	2.83	0.023
	$N_{985} \times$ 特青	98.8	0.78	1.45	0.019
10-06	特青	110.1	1.01	2.90	0.026
	$N_{985} \times$ 特青	98.8	0.83	1.45	0.018
10-13	特青	110.1	1.03	2.57	0.023
	$N_{985} \times$ 特青	98.8	0.76	1.26	0.017
10-20	特青	110.1	0.88	2.06	0.021
	$N_{985} \times$ 特青	98.8	0.71	1.20	0.017
10-28	特青	110.1	0.96	2.15	0.0054
	$N_{985} \times$ 特青	98.8	0.72	1.26	0.0062

* 株高为成熟期测定结果。

综上所述, $N_{985} \times$ 特青植株虽然较矮, 但抽穗后叶多, 茎秆纤细, 在高产栽培中, 特别是在高温多雨高肥地区和季节栽培时, 要特别注意防治病虫和防倒伏田管工作。

2.2 干物质生产与分配

$N_{985} \times$ 特青与特青抽穗后干物质生产与分配情况见表3。

表3 $N_{985} \times$ 特青和特青抽穗后干物质生产与分配

品种 (组合)	日期 (月 日)	单株重	穗		茎		鞘		叶	
			总重	7 d 增	总重	7 d 增	总重	7 d 增	总重	7 d 增
$N_{985} \times$ 特青	09-29	2.68	0.45		0.55		0.90		0.78	
	10-06	3.00	0.72	0.27	0.67	0.12	0.78	-0.12	0.83	-0.05
	10-13	3.61	1.58	0.86	0.53	-0.14	0.73	-0.05	0.76	-0.07
	10-20	4.18	2.27	0.69	0.50	-0.03	0.70	-0.03	0.71	-0.05
	10-28	4.84	2.84	0.57	0.56	0.06	0.70	0	0.72	0.01
特青	09-29	4.66	0.71		1.23		1.60		1.12	
	10-06	4.92	1.01	0.30	1.50	0.27	1.40	-0.20	1.01	-0.11
	10-13	5.60	2.00	0.99	1.32	-0.18	1.25	-0.15	1.03	-0.02
	10-20	5.83	2.89	0.89	0.99	-0.33	1.07	-0.18	0.88	-0.15
	10-28	6.90	3.79	0.90	1.01	0.02	1.14	0.07	0.96	0.08

$N_{985} \times$ 特青抽穗3周后, 单株平均干重增1.50 g, 特青为1.17 g; 抽穗至成熟 $N_{985} \times$ 特青干物质增2.16 g, 占植株最终干物重的44.6%, 特青分别为2.24 g和32.5%; 成熟时 $N_{985} \times$ 特青与特青的结实率分别为61.6%和57.1%。说明亚种间杂交稻抽穗后干物质生产能力比常规稻特青强, 容易满足灌浆期谷粒对于物质的需求。

无论亚种间杂交稻 $N_{98s} \times$ 特青还是常规稻特青, 出穗后第2周内(10月6日~10月13日)穗部干物质增长达高峰期, 随后, 增长速度下降, 但下降速度有差异, 前者下降较快, 后者下降缓慢。表明亚种间杂交稻的灌浆速度较快。

根据示范田和肥料试验小区调查结果, 抽穗1周后, 茎秆干物质迅速增加, 随着灌浆速度加快, 茎秆干物质向穗部转移, 茎秆干物重下降, 至成熟期又有所回升; 叶鞘干物质累积量则自始至终不断下降。茎秆向穗部转移的物质抽穗后第2周达高峰, 此后, 茎秆干物重急剧下降, 为倒伏危险期, 需注意加强防倒伏措施。

2.3 干物质生产、分配与施肥关系

亚种间杂交稻 $N_{98s} \times$ 特青抽穗后干物质累积、植株高度, 每穗总粒、千粒重均随施肥水平的提高而增加(见表4、表5)。说明亚种间杂交稻对肥料反应敏感, 在高肥栽培时有利于进一步提高产量。

表4 $N_{98s} \times$ 特青不同肥料处理单株干物质增长情况

日期(月、日)	单株干重(g)	N_0K_0	N_0K_1	N_1K_0	N_1K_1	N_1K_2	N_2K_1	N_2K_2
10-01		1.54	1.66	1.86	1.90	2.03	2.37	2.60
10-08		2.59	2.35	2.73	3.03	3.25	3.21	3.54
10-15		2.68	2.99	3.45	3.50	3.51	3.77	3.68
10-22		3.09	3.14	3.27	3.40	3.98	4.10	4.22
10-29		3.07	3.10	3.97	4.06	3.96	4.11	4.44

注: 表4以及后面的表5、表6均为土化系肥料试验田抽样调查结果。

表5 $N_{98s} \times$ 特青不同肥料处理的植株性状

施肥处理	N_0K_0	N_0K_1	N_1K_0	N_1K_1	N_1K_2	N_2K_1	N_2K_2
株高(cm)	69.4	71.6	79.3	80.1	81.3	81.2	84.2
每穗总粒	103.6	109.3	126.4	130.1	126.7	123.1	138.0
每穗实粒	66.7	70.4	81.9	88.5	82.2	85.8	84.2
结实率(%)	64.4	64.4	64.8	68.0	64.9	69.7	61.0
千粒重(g)	25.1	24.0	26.6	26.2	25.7	26.7	26.8
不孕粒率(%)	15.1	10.5	8.4	10.0	13.1	5.1	7.5

对肥料的不同成分, 亚种间杂交稻反应不同, 增施氮肥, 稻株分蘖能力加强, 干物质累积量增加(见表4), 但抽穗后灌浆速度明显滞后, 见表6。

表6 $N_{94} \times$ 特青不同施肥处理的单穗重增长比较

日期(月、日)	施肥处理						
	7d 单穗 增重(g)	N_0K_0	N_0K_1	N_1K_0	N_1K_1	N_1K_2	N_2K_1 N_2K_2
10-08		0.53	0.48	0.53	0.55	0.48	0.49 0.39
10-15		0.62	0.85	1.01	0.89	0.95	1.00 0.82
10-22		0.38	0.14	0.09	0.14	0.44	0.36 0.86
10-29		0.11	0.17	0.56	0.55	0.17	0.37 0.12

由表6可见,抽穗后第3周(10月22日),低肥区穗部干重增长甚少,高肥的 N_2K_2 区平均每穗仍增重0.86g。因此,在增施氮肥时,如何用适当的栽培技术加强植株的灌浆速度,有待进一步研究。

从本项调查结果来看,增施钾肥可使每穗总粒明显增加,但每穗结实粒数增长不明显。对适宜的N、P、K施用比例,值得深入研究。

参 考 文 献

- 1 上海师范大学生物系,上海市农业学校.水稻栽培生理.上海科学技术出版社,1978.419~423
- 2 元生朝,张自国等.光照诱导湖北光敏感核不育水稻育性转换的研究.武汉大学学报(自然科学版),湖北光周期敏感核不育水稻专刊,1987,17~27
- 3 白克智.低温影响两系法杂交稻育性稳定的原因及其解决途径的探讨.杂交水稻,1990(1):37~38
- 4 石明松,石新华等.湖北光敏感核不育水稻的发现及利用研究.武汉大学学报(自然科学版),湖北光周期敏感核不育水稻专刊,1987,2~6
- 5 杨守仁等.籼粳稻杂交问题之研究.农业学报,1959,10(4):256~268
- 6 杨守仁等.籼粳稻杂交育种研究(第二报).作物学报,1962,1(2):97~102
- 7 松岛省三.实用水稻栽培—水稻栽培诊断与增产技术.秦玉田,缪世才译.北京:农业出版社,1984.21~77
- 8 曾世雄等.栽培稻籼粳亚种间杂种一代优势的研究.作物学报,1980,6(4):193~202
- 9 湖南杂交水稻研究中心超高产育种课题组.杂交水稻超高产育种的设想.杂交水稻,1986(2):3~4

A PRELIMINARY STUDY ON THE PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF
DRY MATTER AFTER HEADING OF $N_{98a} \times$ TEQING
(A TWO—LINE INTERSUBSPECIFIC HYBRID RICE)

Li Zhilin Wu Yanlong

(Department of Agronomy)

Xie Lichang Chen Yingqu

(Department of Soil Science)

Abstract After heading, the dry matter production capacity and the grain filling speed of $N_{98a} \times$ Teqing, a strain of two line intersubspecific hybrid rice excelled those of Teqing, a conventional variety. A significant difference between $N_{98a} \times$ Teqing and Teqing existed in the dry matter ratio of various organs to the whole plant. In $N_{98a} \times$ Teqing the percentage of leaf dry weight was higher than that of stem dry weight and in Teqing the proportion of stem dry weight larger than that of leaf.

Two weeks after heading, the grain filling speed of the rice panicle reached its peak with large amounts of assimilation products transported from sheath to ear. That is a stage easy to lodge and special measures should be taken to prevent plants from lodging and damage by insect and disease.

The two-line hybrid rice was sensitive to fertilizer application. After earing, the dry matter weight, plant height, total grains per panicle, filled grains per panicle and thousand-grain weight rose with the increase of fertilizer application. It would be advantageous to a further increase of rice yield in areas where the soil is fertile and heavily fertilized. However, the grain filling was obviously slower and prolonged after an increase of nitrogen fertilizer application.

Key words Two-line intersubspecific hybrid rice; Heading; Grain filling speed; Production and distribution of dry matter