

广种植合丰 25 号等抗病品种。

2. 7、8 月份的降水量和相对湿度决定大豆灰斑病的发生与流行。根据调查, 7、8 两个月累计降水量 300 毫米以上, 相对湿度 80% 以上, 有利于大豆灰斑病大流行。

3. 多菌灵、拌种双药剂拌种, 对防治大豆子叶发病有一定的防效, 但子叶上的病斑

对后期田间发病无大相关, 因此, 不能做为防治大豆灰斑病的主要防治措施。

4. 大豆灰斑病的防治时期, 一般 7 月末~8 月初, 就是大豆结荚末期, 用多菌灵每公顷 0.5—0.75 公斤喷雾, 其防治效果可达 70% 以上。

水陆稻 896—4 和 7 × 17 在旱种和水种条件下的形态结构和生理分析

郑雅莺 王守德 饶湖生 郝再彬

(东北农学院基础部)

近年来, 我省很多地方由于水源不足, 劳力紧张, 不能种植水稻。为了解决吃大米, 改善食物构成, 于是扩大了水稻旱种的面积。我们目前对适应旱种的水陆稻 896—4 和对旱种适应性较差的 7 × 17 水陆稻, 进行了水种和旱种不同生态条件下的形态结构观察和生理分析, 以期选择适宜的旱种品种, 提供生理和解剖学方面的参考依据。

材料与方法

供试水陆稻 896—4 和 7 × 17, 分别进行了水种与旱种, 小区面积为 24 平方米。抽穗期做了叶面积 (测定仪器: Beckman industrial AT AREA Meter)、叶绿素 (测定仪器: Uv—120—02 紫外分光光度计)、脯氨酸、叶温、气孔阻力 (测定仪器: Li—1600 稳态气孔计)、根长、根粗以及叶片的过氧化物同工酶的测定。抽穗期又取主茎第二片叶的中段和中等粗细的根做石蜡切片, 在显微镜下做了形态结构观察, 收获期做了考种调查。

试验结果

一、两种生境下叶面积和叶绿素的变化

水陆稻 896—4 和 7 × 17 水种条件下的第二、第三、第四片叶面积均高于各自旱种条件下的叶面积 (剑叶因正处于伸长生长, 故未参予比较) 见表 1。

两种生境中叶绿素量差异很大, 旱种 896—4 不论叶绿素总量, 还是叶绿素 a 和 b 都高于水种; 而 7 × 17 在两种生境中叶绿素总量和叶绿素 a 和 b 皆相差无几。896—4 水陆稻旱种条件下的叶绿素总量和叶绿素 a 和 b 为其水种条件下的 1.7—2.2 倍; 而 7 × 17 水陆稻此比值皆近似为 1。

二、两种生境中 896—4 和 7 × 17 水陆稻的脯氨酸量的比较

分蘖期和抽穗期 896—4 品种叶片的脯氨酸量在水种条件下和旱种条件下差别不大 (见表 2), 但 7 × 17 品种的脯氨酸量水种低于陆种。

表 1

896—4 和 7×17 水陆稻抽穗期的叶面积

供 试 品 种		896—4						7×17					
种 植 方 式		旱 种			水 种			旱 种			水 种		
叶面积 cm ²	叶序	二叶	三叶	四叶	二叶	三叶	四叶	二叶	三叶	四叶	二叶	三叶	四叶
	株序												
	第一株	37	20	13	37	29	17	33	21	14	32	37	31
	第二株	42	26	19	38	35	25	28	30	19	49	22	10
	第三株	33	32	19	51	37	17	28	27	13	40	48	18
	第四株	35	21	14	40	32	20	24	20	16	43	50	36
	第五株	40	29	17	39	30	23	28	17	11	52	42	24
	平 均	37.2	25.6	16.4	41.0	32.5	20.4	28.2	23.0	14.6	43.2	39.8	23.8

表 2 水种和旱种条件下 896—4 和 7×17 水陆稻叶片中的脯氨酸含量(微克/克鲜重)

品 种		896—4		7×17	
生 境		旱 种	水 种	旱 种	水 种
脯氨酸含量	分蘖期	60	55	96	60
	抽穗期	74	72	101	67
旱种脯氨酸含量	分蘖期	1.1		1.6	
水种脯氨酸含量	抽穗期	1.0		1.5	

表 3 896—4 和 7×17 水陆稻在旱种和水种条件下的气孔阻力(S/cm)

品 种		896—4				7×17			
生 境		旱 种		水 种		旱 种		水 种	
株 序		叶温	气孔阻力	叶温	气孔阻力	叶温	气孔阻力	叶温	气孔阻力
第一株		25.2	0.47	24.9	0.42	24.9	0.94	24.2	0.59
第二株		25.2	0.75	24.3	0.36	24.8	0.86	24.2	0.53
第三株		25.1	0.44	24.3	0.35	24.4	0.65	24.8	0.64
第四株		25.3	0.65	24.4	0.35	24.5	0.71	24.6	0.61
第五株		25.2	0.56	25.1	0.37	24.9	0.78	25.3	0.77
第六株		25.5	0.49	24.3	0.37	24.9	0.62	25.2	0.71
平 均		25.25	0.56	24.55	0.37	24.7	0.76	24.71	0.64

测定部位, 抽穗期剑叶上表面中部

测定时间: 上午9:15—9:30

三、896—4 和 7×17 水陆稻在两种生境中气孔阻力的变化

旱种条件下 896—4 品种的剑叶上表面中部气孔阻力明显少于 7×17 品种, 896—4 水种条件下的剑叶上表面中部的气孔阻力也明显低于 7×17 品种。但每一品种在旱种条件下, 剑叶上表面气孔阻力都高于水种条件下的气孔阻力 (见表 3)。

四、叶片形态结构的观察

抽穗期取 896—4、7×17 品种主茎第二叶片中段, 制成石蜡切片, 在 Olympus 万用显微镜下做形态结构观察。结果看到: 896—4 品种在旱种条件下和水种条件下的叶片厚度 (主脉旁的大叶脉和中等叶脉) 相差不大, 维管束的粗细也很相似。7×17 品种在旱种条件下的叶片厚度 (主脉旁的大叶脉及中等叶脉) 明显薄于水种条件下的叶片厚度, 维管束也明显比水种条件下的细 (见图版 1、2、3、4、5、6、7、8)。

五、根系形态结构的观察

两种水陆稻的根在水种条件下根系发育好, 896—4 水种条件下的根数为其旱种的 1.52 倍, 而 7×17 为 2.2 倍 (见表 4)。根粗亦是水种条件下居先。Olympus 万用显微镜下观察所见的 896—4 根在两种条件下变化不大, 但 7×17 在旱种条件下根细小, 且气腔不发达 (图版 9、10、11、12)。

表 4 896—4 和 7×17 水陆稻在旱种和水种条件下的根粗及根的数量

品 种	896—4		7×17	
生 境	旱 种	水 种	旱 种	水 种
根 数	91 条	139 条	120 条	261 条
水种 / 旱种 根数 / 根数	1.52		2.2	
根 粗 (mm)	8.5	10.0	7.9	11.0

注: 测定时期为抽穗期, 且 10 株平均值。

六、同工酶的测定

抽穗期用垂直板凝胶电泳做了叶片过氧

化物同工酶的测定, 并用 OS—960 薄板层析扫描仪做了谱带扫描。从扫描图上看到 896—4 旱种条件下和水种条件下的过氧化物同工酶皆表现出三个酶区 (图 1), 7×17 在水种条件下过氧化物同工酶只有一酶区 (图 2), 但在旱种条件下却明显表现出二个酶区, 出现了新谱带。

七、两种生境条件下的考种数据

考种调查结果证明 (表 5), 两个水陆稻品种水种条件下的株高、百粒重、产量都高于旱种。适于旱种的 896—4 在水、陆两种生境中, 上述诸指标差异皆比对旱种适应性差的 7×17 低。

表 5 旱种和水种条件下 896—4 和 7×17 水陆稻的考种数据 1986 年

品 种	生 境	总株数	株高 cm	穗长 cm	千粒重 (g)	产 量 公斤/亩
7×17	水种	15	92.7	16.8	31.0	453.5
7×17	旱种	15	83.9	17.4	24.1	115
896—4	水种	15	106.6	17.2	36.2	505
896—4	旱种	15	105.8	19.5	35.0	252

讨 论

作物产量与其环境有密切关系, 每种作物的生活都受其长期生活继代繁殖的适宜区限的影响, 而且作物品种对某个环境因子的适应性也有广狭之差别。我们的试验启示: 在水陆稻的选择中应注目那些可适应的区限较宽的广适性品种

被试两个水陆稻品种虽都表现出水种条件下的叶面积比旱种条件下高, 但对适应旱种的 896—4 品种来说, 这种差距都比对旱种适应性较差的 7×17 低, 表现出 896—4 品种在两种生境中形态学上的相对稳定性。适于旱种的 896—4 品种, 其叶绿素总量和叶绿素 a、b 旱种条件下约为水种条件下的 2 倍, 比对旱种适应性较差的 7×17 品种约高出 1 倍。增长的叶绿素量, 显然有助于

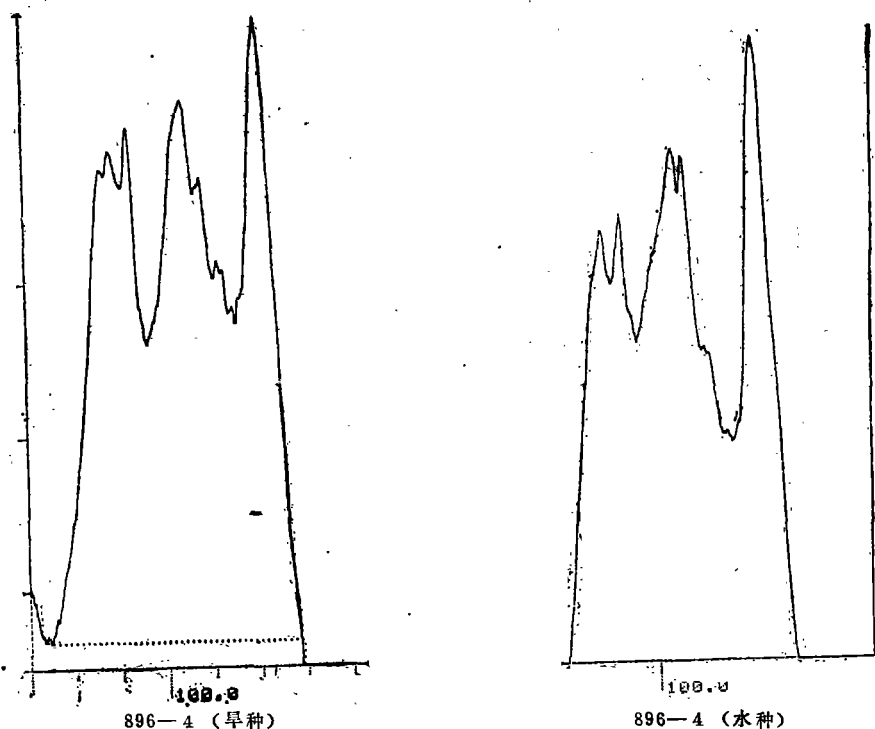


图1 896—4 水陆稻的过氧化物同工酶扫描谱带 (抽穗期叶片)

896—4 在旱种环境中提高光合产量，这也表现出广适性品种已经获得了生理学上某些优势。

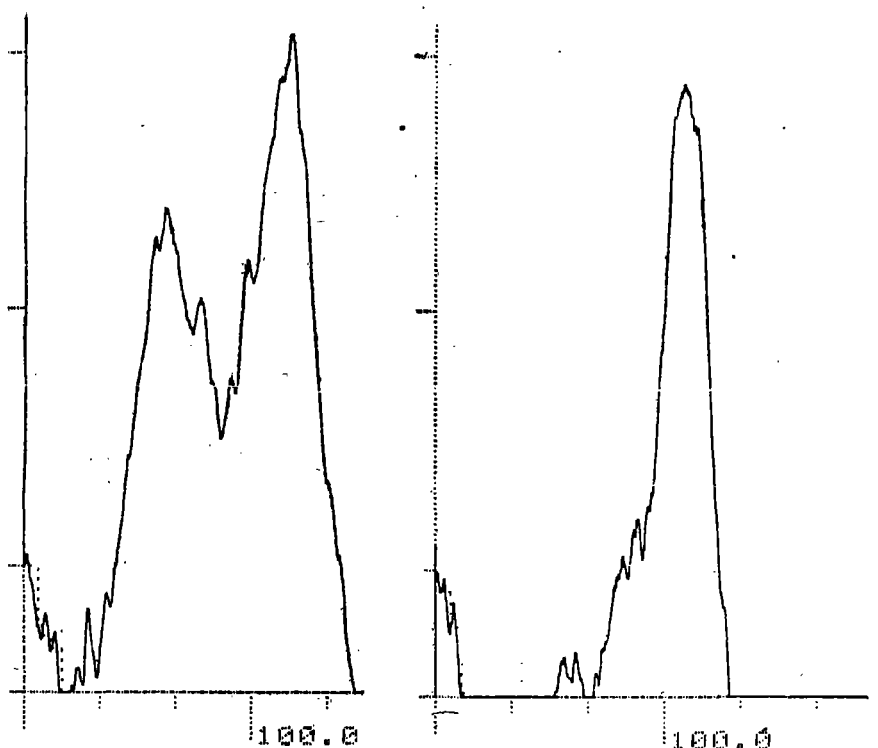
试验所见，896—4 水陆稻在抽穗期和分蘖期两种生境下的脯氨酸量变化不大，而7×17 品种的脯氨酸量是水种低于旱种。许多研究者指出：脯氨酸在调节细胞的渗透势和稳定蛋白质特性方面是有比较重要的作用。他们认为植株内游离脯氨酸的累积，有利于提高植株的抗渗透胁迫能力。896—4 品种在两种生境下的脯氨酸量变化不大，显出该稻适应旱种环境，植株体内亦无须累积脯氨酸来助其克服逆境。而7×17 品种在旱种条件下累积脯氨酸的能力强，显出旱种环境对其仍是一个严重的生理逆境。

气孔阻力测定结果表明，896—4 品种旱种条件下气孔阻力高，为水种条件的1.5倍，比对旱种适应性差的7×17 品种约高出0.5倍。气孔阻力大，蒸腾弱，有助于

896—4 在旱种条件下减少水份散失，这也是896—4 适于旱种的有利因素之一。

形态学和解剖学的观察结果表明，叶片厚度、维管束粗细对于两种水陆稻亦是水种条件下发育的好，但896—4 在两种生境下的差别不大，而7×17 却有显著的差异，旱种条件下的叶片薄，维管束也细得多。根数、根粗的形态学和解剖学观察，也得类似结果。896—4 品种在两种生境中解剖学上的相对稳定，表现出该品种具有较大的适应性，故而适宜旱种；相反，水份生态因子对于旱种适应较差的7×17，倒是一个严适因子，该品种唯有在水种条件下，才能表现出优良的性状，故而对旱种还不甚适宜。

过氧化物同工酶的酶谱表明，896—4 谱带类型在两种生境中，变化不大，基本稳定。这一结果与其形态结构在两种生境中表现出的稳定，具有一致性。同工酶是一种适应性酶，环境条件改变会干扰植物体内的代



7×17 (旱种)

7×17 (水种)

图2 7×17 水陆稻的过氧化物同工酶扫描谱带 (抽穗期叶片)

谢, 往往会在同工酶的谱带上表现出这种变动。896—4在旱种和水种条件下, 过氧化物同工酶的酶谱稳定性, 显示出两种生境对其代谢类型无明显的冲击, 说明该品种对水种、旱种皆有较大适应能力, 属于广适性品种。7×17品种的过氧化物同工酶的谱带, 变化颇大, 出现了新的酶区, 反映出, 生境改变引起强烈的代谢类型变动。正因为该品种对旱种条件不甚适应, 所以才表现出新的酶谱类型。

被试两个水陆稻品种在株高、百粒重、产量方面的考种调查, 结果与形态学和解剖学的观察有一致趋势, 即水种比旱种好, 但对于896—4品种, 两种生境下的上述诸指标差距都比7×17低。

通过以上分析, 我们认为, 那些形态、

结构在水、旱两种生境中变化不大、同工酶谱带类型稳定、脯氨酸量变化不大的品种, 才有在旱种条件下获得成功的可能。也就是适于旱种的广适性的水陆稻品种, 至于叶绿素量增高, 气孔阻力相对增高, 也可做为选择优良旱种品种的辅助参考指标。相反, 那些形态结构明显表现出水种高于旱种、同工酶谱带类型在两种生境中变化显著、脯氨酸量亦变化很大的品种, 一般不适于旱种。

图版说明

- (1) 896—4 水陆稻旱种叶片横切面 (主茎第二叶主脉旁较大叶脉×200)
- (2) 896—4 水陆稻旱种叶片横切面 (主茎第二叶中等叶脉×200)
- (3) 896—4 水陆稻水种叶片横切面 (主茎第二叶主脉旁较大叶脉×200)
- (4) 896—4 水陆稻水种叶片横切面 (主茎第二叶

片中等叶脉 $\times 200$)

(5) 7 \times 17 水陆稻旱种叶片横切面(主茎第二主脉旁较大叶脉 $\times 200$)

(6) 7 \times 17 水陆稻旱种叶片横切面(主茎第二叶中等叶脉 $\times 200$)

(7) 7 \times 17 水陆稻水种叶片横切面(主茎第二叶主脉旁较大叶脉 $\times 200$)

(8) 7 \times 17 水陆稻水种叶片横切面(主茎第二叶中等叶脉 $\times 200$)

(9) 896—4 水陆稻旱种条件下的细根($\times 100$)

(10) 896—4 水陆稻水种条件下的细根($\times 100$)

(11) 7 \times 17 水陆稻旱种条件下的老根($\times 100$)

(12) 7 \times 17 水陆稻水种条件下的老根($\times 100$)

以上照片说明均为抽穗期的试验结果

