

赵鹏珂, 谢迪, 王志祥, 等. 水旱稻不同回交世代渗入系抗旱性鉴定[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(4): 82-85.

# 水旱稻不同回交世代渗入系抗旱性鉴定

赵鹏珂<sup>1</sup>, 谢迪<sup>1</sup>, 王志祥<sup>1</sup>, 王化琪<sup>2</sup>

(1. 浙江省绍兴市农业科学研究院, 浙江绍兴 312003; 2. 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100093)

**摘要:**为探索培育抗旱高产稻作品种新途径, 以受体亲本超级稻沈农 265 和供体亲本传统旱稻毫格劳构建的回交渗入系 BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub> 为材料, 采用水田、轻度干旱、重度干旱 3 个处理, 考察渗入系材料在水旱处理下产量和地上部形态的表现。结果表明: 水田条件下回交渗入系群体 BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub> 产量和目前生产上使用的旱稻品种(旱稻 297、旱稻 502 等)无显著差异、与水稻品种沈农 265 无显著差异, 20 世纪 80 年代末和 90 年代初期培育的旱稻品种(旱稻 175、旱稻 268、旱稻 306)产量显著低于沈农 265。干旱胁迫条件下, BC<sub>4</sub> 群体与目前生产上使用的旱稻品种平均产量显著高于水稻品种沈农 265; BC<sub>3</sub> 群体平均产量与水稻品种沈农 265 无显著差异。水田与干旱处理下各材料间农艺性状均存在极显著差异, 干旱胁迫下各性状表型变异系数较水田大, 遗传变异系数略有升高, 广义遗传力普遍降低。通过旱稻遗传物质渗入高产水稻培育的回交渗入系, 可以有效结合旱稻的抗旱性和水稻的高产性。

**关键词:** 渗入系; 水稻; 遗传育种; 抗旱鉴定; 形态指标

**中图分类号:** S511.032 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0082-03

水稻(*Oryza sativa* L.)是需水量大的作物之一, 大约消耗 90% 的农作物灌溉用水<sup>[1]</sup>。我国是世界上水资源严重短缺的国家之一, 目前能大面积应用且抗旱性好的水稻品种极少, 培育抗旱节水的稻作品种是我国稻作可持续发展的根本需求。旱稻(aerobic rice)是一种适应干旱环境下的稻作生态类型, 具有较高的节水潜力、丰产性, 能将抗旱性和高产性很好地结合起来, 提高水分利用效率<sup>[2-3]</sup>。提高旱稻品种的抗旱性是提高其产量的重要技术措施, 但是传统旱稻品种抗旱性、丰产潜力较低, 难以满足农业生产需求。目前我国通过常规杂交育种以及其他方式已经选育出许多旱稻品种和种质资源。王化琪利用水稻和旱稻品种通过杂交育种方式选育出旱稻 297、旱稻 502 等多个品种<sup>[4]</sup>; 赵维娜通过水旱稻 F<sub>1</sub> 花药培养技术构建 DH 系, 并进行抗旱性鉴定, 发现大量抗旱种质资源<sup>[5]</sup>。前人在抗旱有关的 QTL 定位所用群体重组自交系(RIL)、F<sub>2</sub> 群体和双单倍体(DH)为主作物的抗旱性鉴定中, 也发现了大量优良的抗旱品系<sup>[6]</sup>, 表明通过基因重组的水旱杂交育种和单倍体育种可以选育出优良抗旱材料。但是水旱稻杂交育种须要对大量重组群体进行筛选鉴定, 以往在水旱稻杂交育种中, 注重旱稻种质资源抗旱性的利用, 但是对水稻高产性尤其是超级稻的超高产性对旱稻产量提高和品质改良的作用重视不够。本研究以传统旱稻品种毫格劳为供体亲本和超高产水稻品种沈农 265 为轮回亲本构建回交渗入系, 将旱稻遗传物质渗入超高产水稻, 提高水稻品种抗旱性使之达到旱稻水平, 同时保持水稻的高产性和品质, 达到培育抗旱高产旱稻品种的目的, 旨在为回交育种培育抗旱高产旱稻品种提供参考。

## 1 材料与与方法

收稿日期: 2013-09-25

作者简介: 赵鹏珂(1983—), 男, 山西晋城人, 博士, 农艺师, 研究方向为水稻遗传育种。E-mail: 26179318@qq.com。

### 1.1 材料

以超高产水稻品种沈农 265 为受体亲本、传统旱稻品种毫格劳为供体亲本回交构建的渗入系为试验材料。其中 BC<sub>3</sub> 代材料 20 份, BC<sub>4</sub> 代材料 22 份, 所有试验材料均可稳定遗传。对照材料 11 份, 分别为水稻、旱稻杂交育种育成的优秀旱稻品种旱稻 297、旱稻 502, 传统旱稻品种毫格劳, 国外优秀旱稻品种 IRAT109、旱稻 175、旱稻 268、旱稻 277、旱稻 306、旱稻 8 号、旱稻 457 以及水稻亲本沈农 265。所有材料均为笔者所在的实验室自有保存。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计** 试验于海南省三亚市南滨农场进行, 将所有材料于 2008 年 12 月 22 日直播种植, 2009 年 4 月 18 日收获考种, 总计 118 d。试验设水田(对照)、轻旱、重旱 3 个处理, 各处理之间通过灌溉次数加以控制。水田、轻旱处理各设 2 个区组, 每区组内各材料随机种植; 重旱处理设 1 个区组, 区组内各材料随机排列。成熟期对各种材料随机选取 0.15 m<sup>2</sup> 用于测量小区产量和总生物产量, 并最终折算为 1 m<sup>2</sup> 小区谷物产量和总生物产量, 对每个材料选取 5 株进行单株性状考察。

**1.2.2 水分管理** 水田出苗后全生育期水层覆盖。轻旱田出苗后全生育期灌溉 2 次, 第 1 次灌溉为 2009 年 3 月 8 日, 灌溉量为 200 mm 左右, 第 2 次灌溉为 2009 年 3 月 28 日, 灌溉量为 200 mm 左右。重旱田全生育期灌溉 1 次, 为 2009 年 3 月 8 日, 灌溉量为 200 mm 左右。具体操作方式为 1 m<sup>2</sup> 小区灌水量 0.2 m<sup>3</sup>, 根据小区面积用水表控制灌水量。

**1.2.3 土壤含水率测定** 土样取自地下 30 cm 土层。轻旱处理每区组 3 点取样, 于 120 °C 烘干至恒重, 测定土壤含水率。

### 1.3 数据处理

采用 SPSS 软件和 Excel 软件进行数据分析。土壤含水率、表型变异系数(PCV)、遗传变异系数(GCV)、广义遗传力(H)计算公式如下:

土壤含水率 = (烘干前土质量 - 烘干后土质量) / 烘干前土质量 × 100%; (1)

干旱胁迫相对损失率 (RYR) = (水田水稻产量 - 干旱胁迫下水稻产量) / 水田水稻产量 × 100%; (2)

$$PCV = \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\bar{x}} \times 100\%; (3)$$

$$GCV = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{x}} \times 100\%; (4)$$

$$H = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2} \times 100\%; (5)$$

式中:  $\sigma_p$  为表型变异方差;  $\sigma_g$  为基因型变异方差;  $\bar{x}$  为产量均值。

## 2 结果与分析

### 2.1 试验期土壤水分含量及降水量情况

三亚市为热带季风性气候,分为雨季和旱季,全年降水量极不均匀。试验材料在田间生长时间为2008年12月22日至2009年4月18日,该时段为三亚市的旱季,降水量总计93.8 mm。试验期间降水量非常少,三亚市南滨气象站数据表明,2008年12月,2009年1月、2月、3月、4月三亚市降水量分别为21.9、1.2、0.7、22.4、47.6 mm,这为本研究提供了良好的自然环境条件。

表层(20 cm)土壤含水率从2008年12月24日的饱和含水率29.8%下降至2009年3月8日的4.7%,表明这段时期作物已遭受干旱胁迫。然后复水至饱和含水率,2009年3月28日轻旱处理再灌水1次。

### 2.2 水田条件下产量分析

由表1可见,水田条件下,早稻品种产量与超级稻沈农265有较大差异,其中早稻175、早稻268、早稻306产量与沈农265有显著差异;早稻457、早稻277、早稻502产量与沈农265无显著差异;IRAT109、毫格劳产量较沈农265有较大幅度增加,但是仍未达到显著差异。BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub>产量与沈农265无显著差异,对BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub>群体内各系与沈农265进行t测验,均未发现与沈农265有显著差异的材料(数据未给出)。

早稻175、早稻268、早稻306为20世纪80年代和90年代早期培育出的早稻品种,其在水田条件下产量较低,与现代水稻品种相比有较大差距。但近年来培育出的早稻品种在水田条件下的产量与水稻已无显著差异,甚至有超过普通水稻品种的趋势,这表明早稻发展要求兼顾抗旱性和产量潜力的统一。利用传统早稻作供体和超级稻沈农265作受体构建的回交渗入系BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub>水田下平均产量潜力与亲本沈农265无显著差异,已达生产上使用水稻的产量水平。

### 2.3 水旱条件下品系间产量比较

如表2所示,轻旱胁迫条件下,水稻亲本沈农265的产量损失率达到73.20%,生物量损失率为41.75%;重旱条件下其生物量损失率为69.45%。早稻对照品种在轻旱胁迫下产量损失率为34.48%~59.94%,生物量损失率为13.43%~42.00%;重旱条件下早稻品种的生物量损失率为67.65%~75.22%。水稻品种沈农265在轻旱条件下产量损失率、生物量损失率都较早稻品种高,重旱条件下水稻、早稻生物量损失率差异不大。这表明干旱胁迫强度对鉴定不同品种和品系间

表1 水田条件下早稻、水稻品种的单位面积产量

品种类型	产量 (g/m <sup>2</sup> )	标准差 (g/m <sup>2</sup> )	标准误	变异系数	P 值
IRAT109	953.20	64.32	37.13	0.04	0.644
早稻175	593.93	45.63	32.27	0.05	0.002
早稻268	669.77	65.48	46.30	0.07	0.024
早稻277	873.20	69.49	49.13	0.06	1.000
早稻297	715.97	33.23	23.50	0.03	0.101
早稻306	638.33	122.38	86.53	0.14	0.009
早稻502	849.67	34.79	24.60	0.03	1.000
早稻8号	773.43	45.40	32.10	0.04	0.474
早稻457	885.13	7.73	5.47	0.01	1.000
毫格劳	1 002.40	37.66	21.75	0.02	0.170
BC <sub>3</sub>	929.62	132.48	20.44	0.02	0.573
BC <sub>4</sub>	911.18	120.47	22.00	0.02	0.755
沈农265	889.03	59.75	26.72	0.03	1.000

注: P 值为该品种单位面积产量与沈农265的相似概率值。

表2 干旱胁迫条件下产量及生物量的相对损失率

材料名称	考察性状	产量(g/m <sup>2</sup> )			相对损失率(%)	
		水田	轻旱	重旱	轻旱	重旱
沈农265	产量	900.00	241.20	—	73.20	—
	生物量	1 643.53	957.40	502.07	41.75	69.45
毫格劳	产量	980.20	459.87	—	53.08	—
	生物量	1 884.47	1 093.07	508.73	42.00	73.00
早稻297	产量	716.00	469.13	—	34.48	—
	生物量	1 313.27	1 136.87	—	13.43	—
早稻502	产量	849.67	441.80	—	48.01	—
	生物量	1 742.27	1 016.13	—	41.68	—
IRAT109	产量	953.20	399.20	—	58.12	—
	生物量	1 898.00	974.87	614.07	38.64	67.65
早稻457	产量	885.13	354.60	—	59.94	—
	生物量	1 763.67	1 100.67	437.07	37.59	75.22
早稻277	产量	873.20	—	—	—	—
	生物量	1 586.07	—	484.60	—	69.44
BC <sub>3</sub>	产量	929.60	290.93	—	68.70	—
	生物量	1 693.33	1 043.87	553.40	38.35	67.32
BC <sub>4</sub>	产量	911.20	445.60	—	51.10	—
	生物量	1 669.47	1 167.33	505.07	30.07	69.75
LSR <sub>0.05</sub>	产量	115.67	150.80	—	—	—
	生物量	217.00	273.33	—	—	—

注: “—”为该值无法获取或无法计算; LSR<sub>0.05</sub>为多重比较在0.05水平上差异显著所需要的最小差值。

的抗旱性有重大影响,适度的干旱胁迫水平是准确鉴定抗旱种质资源的根本要求。

回交渗入系BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub>在轻旱条件下的产量损失率分别为68.70%、51.10%,生物量损失率分别为38.35%、30.07%。结果表明,BC<sub>4</sub>代回交群体的产量损失率与水稻亲本相比有较大降低,轻旱胁迫条件下BC<sub>4</sub>产量与其他早稻品种无显著差异,较沈农265显著提高;BC<sub>3</sub>代群体平均产量、产量损失率与沈农265差异不大,其产量显著低于干旱胁迫条件下的早稻品种。进一步分析表明,BC<sub>4</sub>群体内73%渗入系材料与早稻品种毫格劳无显著差异,个别材料产量显著超过早稻品种,其他材料产量与沈农265无显著差异;BC<sub>3</sub>群体

内70%渗入系材料产量与沈农265无显著差异,20%材料产量显著小于沈农265,10%材料产量显著高于沈农265。

#### 2.4 水旱条件下农艺性状遗传参数估计

表3显示,渗入系群体间所有考察性状均存在极显著差异( $P < 0.001$ )。水田条件下单株有效穗的表型变异系数较大(60%),单株主茎穗长、结实率、主茎穗粒密度的表型变异系数为15%~29%,单株株高、苗高、经济系数的表型变异系数较小(9%~13%)。水田条件下各性状遗传变异系数为6%~22%;结实率、经济系数的遗传变异系数较小(6%~9%),其他性状遗传变异系数为11%~22%。广义遗传力大小为0.10~0.79,株高、苗高、主茎穗长拥有较高的广义遗传力(0.71~0.79),结实率、主茎穗粒密度、经济系数的广义遗传力为0.34~0.58,单株有效穗数广义遗传力最低,为0.10。

轻旱条件下表型变异系数为16%~51%,主茎穗粒密度、单株有效穗数拥有较大的表型变异系数,分别为51%、46%;主茎穗长、结实率、经济系数表型变异系数为中度(25%~32%);株高、苗高表型变异系数较小(16%~17%)。广义遗传力变异范围是0.14~0.69,株高、苗高、主茎穗长、经济系数的广义遗传力为0.61~0.69,单株有效穗数、结实率、主茎穗粒密度的广义遗传力为0.14~0.22。

表3 水旱条件下农艺性状遗传参数

处理	性状	$\sigma_g^2$	$\sigma_e^2$	PCV (%)	GCV (%)	H	
水田	株高	131.159 1a	36.14	12	11	0.79	
	苗高	149.561 3a	54.98	13	11	0.74	
	主茎穗长	6.571 3a	2.81	17	14	0.71	
	有效穗数	2.786 2a	26.37	60	19	0.10	
	结实率	0.006 1a	0.01	15	9	0.34	
	主茎穗粒密度	3.055 7a	2.25	29	22	0.58	
	经济系数	0.001 0a	<0.01	9	6	0.46	
	轻旱	株高	143.520 0a	29.04	17	14	0.69
		苗高	103.220 0a	30.62	16	13	0.65
主茎穗长		10.835 6a	4.39	25	19	0.61	
有效穗数		1.439 6a	8.23	46	17	0.14	
结实率		0.012 1a	0.04	32	15	0.22	
主茎穗粒密度		1.150 9a	4.28	51	23	0.20	
经济系数		0.007 5a	<0.01	31	25	0.67	

注:a表示品种间差异在0.001水平上显著。

水旱对比分析结果表明,干旱胁迫下除单株有效穗数外,其他性状的表型变异系数和遗传变异系数都显著增大,广义遗传力总体下降,个别性状略有增加。但是各性状参数在干旱胁迫条件下响应程度不同。水旱条件下表型变异系数差异最大的性状为经济系数和主茎穗粒密度,这表明干旱胁迫对主茎穗粒发育和干物质转移有较大影响。遗传变异系数中经济系数在水旱条件下差异最大,这说明干旱胁迫下不同渗入系材料间干物质转移能力有很大差异,这也恰好证明不同材料间存在真实的抗旱性差异。干旱胁迫下各性状广义遗传力普遍低于水田,虽然干旱胁迫条件下材料间各性状的遗传变异增大,但是各材料的不同重复间差异也增大;干旱胁迫下的经济系数遗传力高于水田,这也证明干旱胁迫下不同渗入系材料间干物质转移能力有显著差异。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

以超高产水稻品种沈农265为受体、传统早稻品种毫格劳为供体构建回交渗入系BC<sub>3</sub>、BC<sub>4</sub>群体,在水田条件下的平均产量达到沈农265的产量水平,与早期培育早稻品种相比有较大提高,与新选育的早稻品种无显著差异。

旱地条件下,BC<sub>4</sub>群体平均产量与早稻品种间无显著差异,且显著高于水稻品种沈农265;BC<sub>3</sub>群体平均产量显著小于目前生产上使用的早稻品种(早稻297、早稻502),与水稻品种沈农265无显著差异。轻旱、重旱条件下,所有材料间总生物量无显著差异;BC<sub>3</sub>产量损失率与沈农265相似,BC<sub>4</sub>产量损失率与早稻品种相近;水稻、早稻之间生物量损失率无显著差异,早稻297总生物量损失率较小,这是由于早稻297为好氧型早稻,适宜在湿润旱地条件下生长。

干旱胁迫环境下,群体各性状的表型变异系数较水田普遍增大,仅单株有效穗数的表型变异系数稍有降低;各性状遗传变异系数大多较水田略有增加,经济系数、结实率的遗传变异系数较水田有较大增加;广义遗传力普遍降低,经济系数的广义遗传力增加0.20,这表明干旱胁迫条件下不同渗入系材料间干物质向籽粒转移能力存在遗传差异,对群体内材料间产量性状进行选择是有效的。

#### 3.2 讨论

干旱胁迫生态系统条件下,通过遗传改良技术可以培育出抗旱、高产的改良早稻品种<sup>[7]</sup>。这表明通过遗传改良可以有效提高作物适应干旱胁迫环境的能力。目前,常规遗传改良育种方法有杂交育种、回交育种、诱变育种等,其中杂交育种是最常用的作物改良方法之一。水稻、早稻杂交育种是选育抗旱高产早稻品种的有效方法。如生产上使用的早稻297、早稻502、早稻277等都是通过水稻、早稻杂交育种方法选育而成。植物抗旱性是多基因控制的复杂数量性状,其遗传机理比较复杂,因此水稻、早稻杂交育种后代分离群体分离复杂选择效率较低。

回交育种是重要的常规育种方法。与F<sub>2</sub>分离群体育种相比,回交群体具有更加均一的遗传背景,不易受共分离非目标性状干扰,且选择目标相对明确,便于操作。已有研究发现,以早稻作为供体和高产、敏旱水稻作受体的渗入系群体中可高频率得到抗旱、高产的基因型类型<sup>[7]</sup>,这与本研究结果完全一致。本研究中BC<sub>4</sub>代回交群体在轻度干旱胁迫下平均产量表现优于敏旱水稻品种,与优良早稻品种无显著差异,这进一步表明,以早稻材料为供体和以优良水稻为受体的回交渗入系可以有效结合早稻的抗旱性和水稻的丰产性。

水旱条件下不同材料间产量差异表明,各材料产量构成因素在不同环境下有较大差异。Peng等指出,水旱条件下水稻、早稻产量差异的主要原因是生物量的降低,干旱环境下收获指数对产量的影响不及对生物量的影响<sup>[8]</sup>。本研究中水稻、早稻间的产量差异与生物量、收获指数都有较大相关性,但收获指数对产量的影响大于生物量,这与本研究中材料在颖花发育和灌浆时期水分补充不足有关。生物量是作物产量形成的物质基础,干旱胁迫条件下不同材料间产量下降与生物量存在密切关系,所以在抗旱育种工作中可以通过对生物

沈升法,吴列洪,李 兵. 覆膜垄作方式对浙薯20夏薯生长和产量的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):85-87.

# 覆膜垄作方式对浙薯20夏薯生长和产量的影响

沈升法,吴列洪,李 兵

(浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所,浙江杭州 310021)

**摘要:**浙薯20是一个早熟、高干物率、高淀粉含量、高甜度的食用、淀粉兼用甘薯品种。双行大垄是机械起垄的较理想垄作方式。夏薯覆膜垄作栽培试验结果表明,夏薯覆膜垄作没有给甘薯生长和产量带来正面影响。尽管覆膜对夏薯早期的茎叶生长和后期的块根干物质积累有利,但可能是因为覆膜易受高温影响,前期茎叶生长量相对不足,收获时T/R值不理想,影响甘薯产量。覆膜单垄、覆膜双行分垄处理下甘薯茎叶呈单峰生长,覆膜双行大垄处理下甘薯茎叶呈双峰生长。露地单垄处理下浙薯20在7—8月块根生长优势明显,作食用时早收栽培,效果比覆膜垄作更好。

**关键词:**夏薯;地膜覆盖;垄作方式;生长动态;T/R值

**中图分类号:** S531.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0085-03

地膜覆盖有增加前期有效积温,改善膜内土壤结构与墒情,抑制杂草的作用。甘薯种植采用地膜覆盖,提早种植,有利于前期茎叶的生长,为后期的块根生长提供充足营养,从而达到高产的目的。地膜覆盖在春薯生产、甘薯早收栽培上被广泛应用<sup>[1-3]</sup>。长江中下游薯区大多采用夏薯生产,在传统夏薯生产的适宜季节,地膜覆盖给甘薯生长和产量带来的影响值得探讨。双行大垄是机械起垄的较理想垄作方式,垄作机具简单、造价低,农机选型广,与甘薯栽插、切蔓、收获等机械适配,作物通用性好<sup>[4-6]</sup>。双行分垄是在大垄中间用浅沟分成双行,其形态与单垄接近,机具设计比单垄简单,也是一种可行的大垄方式。浙薯20是浙江省农业科学院选育的甘薯新品种,该品种淡黄肉、早熟、高干物率、高淀粉含量、高甜度,是一个食用、淀粉兼用的甘薯品种。本研究探讨了浙薯20在夏薯覆膜条件下,双行大垄、双行分垄、单垄对甘薯生长和产量的影响,以期对浙薯20夏薯生产的起垄和覆膜方式提供依据。

收稿日期:2013-07-22

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-11-C-04)。

作者简介:沈升法(1969—),男,浙江富阳人,助理研究员,主要从事薯类研究。Tel:(0571)86404083;E-mail:shensf88@sina.com。

量的选择改良作物产量性状。

## 参考文献:

- [1] Bhuiyan S L. Water management in relation to crop production: case study on rice [J]. International Rice Research Notes, 1992, 16: 17-22.
- [2] 凌祖铭,李自超,余 荣,等. 水旱栽培条件下水、陆稻品种产量和生理性状比较[J]. 中国农业大学学报,2002,7(3):13-18.
- [3] Wang H Q, Bouman B A M, Zhao D L, et al. Aerobic rice in northern China: opportunities and challenges [C]//The International Workshop on water-wise Rice Production. Philippines, Los Banos, 2002:143-154.
- [4] 王化琪. 丰产、优质早稻及配套高效旱作技术[J]. 中国农村小

## 1 材料与方法

试验于2012年在浙江省农业科学院试验田进行。设置覆膜双行大垄(以下简称覆膜大垄)、覆膜双行分垄(以下简称覆膜分垄)、覆膜单垄、露地单垄(对照)等4种栽培方式处理,单垄垄宽80 cm,双行大垄垄宽1.6 m。5月25日移栽,11月6日收获,大田生育期163 d。每个处理4次重复,其中第4次重复为甘薯生长动态调查区。小区长度6 m,宽度3.2 m,面积19.2 m<sup>2</sup>,4行。采用田间区组排列,设保护行。肥料为三元复合肥(17-17-17),用量450 kg/hm<sup>2</sup>。种植密度55.6万株/hm<sup>2</sup>,每行种植26株。

在甘薯生长动态调查区,分别于6月25日、7月26日、8月27日、9月26日、10月27日采样。每次采样时对每个处理连续取5株甘薯正常株并挖根,称量其茎叶鲜重、块根鲜重,称取茎叶200 g,块根刨丝50 g,烘干,测量茎叶、块根的干物率;计算单位面积的茎叶、块根鲜重和干重,建立甘薯生长动态曲线,分析栽培方式对甘薯生长、干物质积累与分配及T/R值的影响。计算12个小区的鲜薯产量。用最后1次采样的块根干物率计算薯干产量,进行方差分析、显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 甘薯生长动态

从图1可见,露地单垄处理下浙薯20茎叶的生长高峰在

康科技,2001(9):16-17.

- [5] 赵维娜. 水旱稻杂交F<sub>1</sub>代花药培养技术的研究及其DH系的构建[D]. 北京:中国农业大学,2004.
- [6] 王向东,顾俊飞,腊红桂,等. 旱稻渗入系抽穗期根系性状QTL定位[J]. 中国农学通报,2009,25(12):14-19.
- [7] Kumar A, Verulkar S, Lafite H R, et al. Breeding for drought tolerance: direct selection for yield, response to selection and use of drought-tolerant donors in upland and lowland-adapted populations [J]. Field Crops Research, 2008, 107(3): 221-231.
- [8] Peng S B, Bouman B, Nie L X, et al. Comparison between aerobic and flooded rice in the tropics: agronomic performance in an eight-season experiment [J]. Field Crops Research, 2006, 96(2/3): 252-259.