

顿宝祥
马红
毕美光

大棚西瓜群体结构研究

西瓜的产量取决于单位面积收获瓜数和平均单瓜重,栽培者为增加产量而尽可能寻找增加栽植株数的方法。塑料大棚立体空间大。增温保温和透光性好,是进行支架密植实现增产的理想设施。但不适当的密植可能对瓜大小和品质产生影响。在过度密植情况下,还会引起棚内光照变劣,造成植株个体

与群众之间矛盾突出使栽培失败。为达到丰产、优质的目标,有必要解决大棚支架密植西瓜的合理密度问题,但目前国内这方面的研究报告较少。为此,我们进行了大棚西瓜群体结构及对产量、品质影响的初步研究,以便为合理确定大棚栽植密度提供理论依据。

材料和方法

本试验于1986年2至6月在本所进行。大棚为双层镀锌钢管式,规格为 $40 \times 8 \times 3.2$ 米,南北向长。供试品种“琼酥”和“苏蜜1号”。栽植密度设株距0.4、0.5、0.6米三个处理,每小区3行,小区面积 12 m^2 ,两个品种各三次重复,随机排列。

试验地前茬为番茄,土质粘砂壤土,4月9日定植。定植前半月挖40厘米宽、40厘米深施肥沟,施鸡粪4000公斤/亩,钙镁磷40公斤,硫酸钾20公斤,作成行距1米,10厘米高,40厘米宽大垄,上盖地膜。定植后插架前扣活动式小拱棚,规格为高,宽各40厘米,日揭晚盖。抽蔓前插立棚架,双蔓整枝、苗两侧相距20厘米各插一竹杆,引绑主侧蔓向上生长。采用人工授粉,每株选留一瓜,瓜拳头大小时用纱盘吊起,弯曲绑蔓,蔓至架顶摘心。其它为常规管理。

自4月13日起,每10天调查一次茎蔓和叶面积,结果中后期调查不同密度、不同层次的叶面积分布、光分布和茎叶器官的干鲜重分布;用半叶法测定光合强度;用手持折光仪测定西瓜中心含糖量。

结果与分析

(一)产量和品质:由表1可知,随密度增

• 毕美光同志为山东农大86届实习生。

表 1

不同密度下西瓜产量和含糖量测定

(1986)

密 度	项 目	品 种	苏蜜1号			琼 酥		
			单 瓜 重 kg	亩 产 量 kg	含 % 糖	单 瓜 重 kg	亩 产 量 kg	含 % 糖
	1×0.4m (1666.7株/亩)		1.80	3000.0	10.7	1.74	2900.0	/
	1×0.5m (1333.3株/亩)		2.09	2780.0	11.3	2.20	2933.4	/
	1×0.6m (1111.0株/亩)		2.60	2888.4	11.5	2.57	2850.0	/

加, 两种产量呈增加趋势, 单瓜重和含糖量随密度增加而降低。但两品种的密植增产表现不同, “苏蜜”以 1×0.4m 处理产量最高, “酥琼”以 1×0.5m 处理产量最高。在 1×0.4 时, “苏蜜”单瓜重大于“琼酥”, 说明前者更耐密植。由于早熟西瓜重一般应在 2kg 以上, 0.4m 株距虽能增产, 但单瓜重和含糖量降低太多, 故为获得丰产、优质, 栽植密度不应过大。

(二) 茎叶生长动态: 由图 1、2 知, 两品种在不同密度下, 茎叶增长动态均呈“s”形曲线。定植后至伸蔓前生长缓慢, 各处理差异不大, 伸蔓(4月23日)后, 生长迅速加快, 各密度间差异越来越明显。由表 2 可见, 蔓长的生长速度随密度增加而减小, 叶面积系数的增长则随密度增加而加快。4 月 23 日前蔓生长量苏蜜各密度均高于琼酥, 而两品种间叶面积系数差异不大, 说明苏蜜前期

表 2

不同密度下西瓜伸蔓期茎叶生长速度比较

项 目	月 日	品 种	苏 蜜			琼 酥			备 注
			0.4m	0.5m	0.6m	0.4m	0.5m	0.6m	
蔓 长 (cm)	4.23		20.6	19.9	21.4	12.2	12.2	17.2	蔓长指 主蔓长度
	5.13		200.8	172.8	205.3	167.3	183.3	205.3	
日增长量(cm)			9.01	7.65	9.20	7.76	8.56	9.41	
叶 面 积 系 数	4.23		0.100	0.067	0.064	0.11	0.11	0.10	
	5.13		2.19	1.31	1.45	1.77	1.60	1.37	
日 增 长 量			0.104	0.062	0.041	0.083	0.075	0.064	

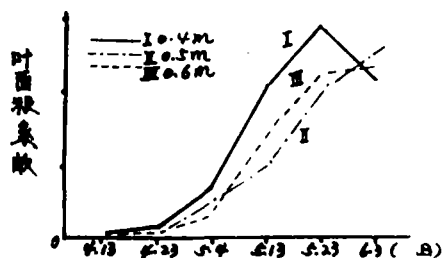


图 1. 苏蜜在不同密度下的叶面积增长动态

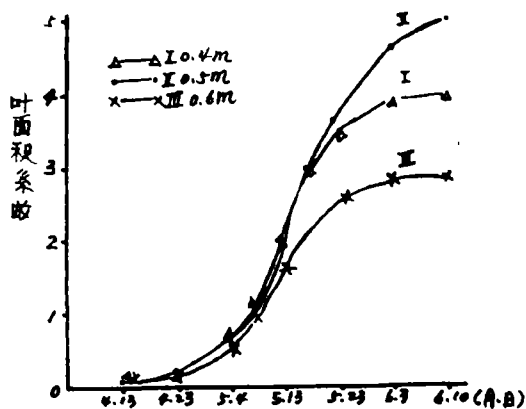


图 2. 琼酥在不同密度下叶面积增长动态 (1986)

伸蔓速度快, 低温伸长性好, 具早熟保护栽培的品种特征。4月23日至5月13日苏蜜茎叶及叶面积系数增长速度在 $1 \times 0.4\text{m}$ 处理中显

著高于琼酥, 这主要是苏蜜叶片扩展速度快的缘故(见表3)

进入开花结果期(5月上旬), 前期主蔓

表 3

不同密度下西瓜叶片数变化

(单位: 枚)

品 种	株 距	月 日	4.13	4.23	5.4	5.13	5.23	6.3	6.10
苏 蜜	0.4		3.8	9.8	26.6	40.0	47.4	41.7	
	0.5		4.4	10.6	26.0	42.3	57.0	57.8	
	0.6		4.4	11.4	24.8	42.6	49.7	52.0	
琼 酥	0.4		5.0	13.6	35.8	47.0	61.0	52.7	56.0
	0.5		5.6	15.0	35.1	49.3	66.3	61.0	57.1
	0.6		5.0	13.6	32.8	44.0	61.3	55.4	55.9

长及叶面积系数仍迅速增长, 叶片数增加, 叶片迅速扩大。苏蜜各处理的最大叶面积系数出现在5月23日(定植后45日), 琼酥的叶面积系数高峰值出现在6月3日后(定植后55日)。苏蜜的叶片数目最大值与其叶面积系数最大值出现日期相一致, 而琼酥的叶片数目最大值出现日期为5月23日, 比其叶面积系数最大值出现早10天, 表明苏蜜这类早熟小叶型品种的叶面积增加主要靠叶数增多, 而琼酥这类大叶型品种叶片扩展慢, 叶片较大, 使后期上中层叶片在叶面积系数高峰值中起很大作用, 这易造成株间遮光严重, 下层叶片早枯, 并与果实发育相矛盾, 不利于上架密植早熟栽培。

叶面积系数达到高峰值后, 两品种和各处理间的表现不同。苏蜜 $1 \times 0.4\text{m}$ 处理叶面积系数迅速下降至其它两处理的水平, 叶片数目显著减少, 最大叶面积维持时间很短, 表现出过密反应。而 $1 \times 0.5\text{m}$ 和 $1 \times 0.6\text{m}$ 处理的叶面积系数高峰值虽比 $1 \times 0.4\text{m}$ 处理的低, 但到6月3日仍维持不衰, 有利于瓜的长大与成熟。琼酥的叶面积系数, 各处理均表现稳定或稍有增长, 但叶片数目各处理在5月23日后均有减少, 且密度越大减少越快, 说明琼酥在结果后期底层叶黄枯的同时, 上层叶片仍在扩大, 营养生长强, 在上架密植情

况下更易恶化株间光照, 这个利于果实成熟优质。值得提出的是, 本试验中两品种 $1 \times 0.5\text{m}$ 处理表现出叶面积系数持续增长趋势, 此现象尚待进一步探讨。

从两品种不同处理叶面积动态曲线及叶数变化可见, 苏蜜的最适叶面积系数在 $2.2 \sim 2.5$ 之间, 叶片数目在50枚左右, 而琼酥的最适叶面积系数在 $2.8 \sim 3.8$ 之间, 叶片数50~55枚之间。苏蜜表现出适于大棚上架早熟栽培的特点。

(三) 群体叶面积分布和光分布: 我们从试验中还得知, 在上架栽培情况下, 叶面分布因品种特点和栽培密度不同而异。琼酥的叶面积在各处理中主要分布在中、上层, 50cm以下叶面积占总叶面积比例较少, 而且随密度增加底层叶面积占比比重越小, 如琼酥0.4、0.5和0.6m株距的0~50cm层次叶面积占总叶面积的比例分别为14.68%、16.35%和19.45%。苏蜜也有类似变化趋势, 但三处理的底层叶面积所占比例均比琼酥大, 分别为27.34%、33.19%和36.49%, 说明苏蜜底层叶片在上架密植情况下仍能对产量形成起重要作用, 而结果中期底层叶片所占比重可作为栽植密度是否适宜的指标。

群体不同层次的光分布表现出相对光强由上层至下层逐渐减弱的趋势, 且密度愈大

减弱愈重。两品种中以琼酥层间消光作用较大。琼酥在不同密度下底层光照差异亦较大,在 1×0.4 和 $1\times 0.5\text{m}$ 两处理中,50cm以下光照强度低于西瓜光补偿点(4000lux),该情况下午更为严重,100cm层下也低于光补偿点,只有 $1\times 0.6\text{m}$ 处理中底层光照全天都在光补偿点以上。因此,琼酥的栽植密度不应高于 $1\times 0.6\text{m}$ (1111.0株/亩)。苏蜜的层间消光作用不如琼酥重,各处理底层光照均能保持在5300~13000lux之间,因而苏蜜不易出现营养生长过旺现象,适于上架蜜植。

(四) 光合强度: 试验中测定了琼酥各处理同一层次、同一叶龄和伸展角度(1.5m高处)功能叶片的光合强度,随密度增加,光合强度降低。另外,琼酥1.5m处的光合强度远低于西瓜理论光合增值(21mgCO₂/dm²·lux),说明在大棚支架栽培情况下,光合生产率尚有很大的提高潜力。

(五) 群体的茎叶干鲜重分布: 试验中以琼酥为材料在采收期测定了不同密度下各层次茎叶干鲜重分布。结果表明,随密度增加底层叶片干鲜重减少,中上层增加。各处理的中层变化较稳定,说明中层(50~200cm)积累光合产物能力强,在形成生物产量和果实膨大中起重要作用,这一趋势与叶面积和光分布情况相一致。下层和顶层(>200cm)叶片干鲜重在各处理间变化较大。其叶片干鲜重随密度增加显著减少。在三个密度下,以 $1\times 0.6\text{m}$ 各层次叶片干鲜重分布情况较合理,能较好地利用日光能。

茎的干鲜重分布与栽植密度关系不明显,各处理下层茎干鲜重均较高,但中上层的总量占比很大。

上述茎叶干鲜重分布表明,大棚支架栽培使西瓜同化器官呈立体分布,且中上层起重要作用,显示出大棚支架栽培能较好地利用日光能,提高单位面积产量的优点。

结果与讨论

利用塑料大棚进行支架密植早熟栽培,

能充分利用其保温、透光性能和大棚立体空间,增加株数,从而提高叶面积指数,较好地利用光能和地力,增加收获瓜数和单瓜重,达到早熟、丰产、优质。支架栽培情况下,西瓜茎叶呈立体分布,对光照条件影响很大,导致西瓜植株间,同化器官与果实间以及个体与群体间的矛盾突出。本试验选用一个茎叶展幅小,早熟的苏蜜1号和茎叶展幅较大的中熟品种琼酥进行了大棚支架密植西瓜群体结构研究,得出以下结论:

1. 苏蜜一类早熟、小叶型西瓜在大棚支架栽培的适宜密度应为1333株/亩,单果重小于2kg的小型品种,可增至1667株/亩;琼酥一类大叶型中熟品种,栽培密度以1100株/亩为宜,不应高于1333株/亩。

2. 一般地爬西瓜叶面积系数为2,而支架栽培的叶面积系数可增到4。本试验条件下,苏蜜一类小叶型早熟品种的适宜叶面积系数为2.2~2.5,功能叶片50枚左右;琼酥一类大叶中熟品种适宜的叶面积系数为2.8~3.8,功能叶片为55枚左右。

3. 根据本试验对两品种的茎叶生长动态的研究,认为苏蜜是适宜大棚早熟支架密植栽培的品种。这种品种茎叶展幅小,低温下茎蔓伸长性好,叶片扩展速度快,可在定植后40~45天后达到最大叶面积,座果和果实发育能力强。琼酥类大叶、生长势强的中熟品种,一般不宜用作早熟支架栽培。

4. 在支架栽培情况下,随密度增加下层叶面积减少,光照变劣。琼酥在 $0.4\sim 0.5\text{m}$ 株距时,1m以下层次光照强度低于光补偿点,但苏蜜底层光照始终在光补偿点以上。在支架栽培情况下,50cm以上的中上层叶片是进行有效光合作用,积累同化产物的主要部位,因而,应进行整枝,改善行间叶层间光照,并保护这部分叶片。

5. 西瓜的理论光合强度为21mgCO₂/dm²·lux,琼酥在1.5m处的测定值为5.5~10.9,随密度增加而减小。因此,在密植栽培下,应设法增施CO₂,提高光合强度和光合生产率。(青岛市农业科学研究所 收稿时间1989年6月7日)