

塑料大棚适宜高度的探讨

黑龙江省农科院园艺研究所

张建国 李德玉

塑料大棚在我省已有十多年的发展历史,面积逐年扩大,大棚的结构类型也逐步趋于规格,尤其是坚固适用、作业方便、造价低廉的拱园型无立柱钢筋骨架大棚,更受到广大蔬菜生产者的欢迎。但也应看到这种大棚在普及过程中,一些蔬菜生产社队对大棚适宜高度的认识尚不一致。有的地方(如双鸭山市和齐齐哈尔市)过去建造了许多高于3.20米的棚(以下简称高棚),也有的地方建造的大棚低于2.20米(以下简称低棚)。总的说来,这样的大棚都弊多利少,不利于蔬菜生产。下面根据调查和研究对这种棚(高棚和低棚)做一下全面倍析,以寻求出大棚的适宜高度。

高棚虽有作业宽敞、温差小、可充分利用机械作业等优点,但一些不利的因素也随之产生。

首先,受风破坏的潜在威胁增大。风的走向基本与地面相平行,而风压与大棚高度成正相关(见表1)。由表可见大棚的高度增加,其所承受的风压也将随阻风面的增大

表1 不同高度风力变化情况

高 度 (米)	风速 (米/秒)	不同高度风速递减差 (米/秒)	风 速 压 (公斤/米 ²)	不同高度风压递减差
3.0	24.0		41.6	
2.5	22.9	1.1	37.9	3.7
2.0	21.6	1.3	34.0	3.9
1.5	20.1	1.5	29.4	4.6
1.0	18.2	1.9	24.0	5.4

在九级大风情况测定的。

而增加,必然导致大棚抗风能力的减弱。佳木斯市、双鸭山市以及伊春市都有因棚过高被大风严重破坏,遭受损失的教训。

其次,对蔬菜生产不利。这主要表现在棚内的小气候环境和生产作业上。大棚中蔬菜完全作用所需的CO₂来源有相当一部分是通过大棚的通风换气来向棚外界索取的。据测定只有叶片风速达0.5米/秒以上时,才能不断保持CO₂的供应。然而高棚虽有利气体流通,从温度上来看,热气流集中于棚上部无用的空间内,对提高早期地温不利,影响缓苗和根系的生长发育。此外,对扣棚,棚架检修,以及修补薄膜等生产作业既不方便又不安全。

再则,空间利用率低,而成本偏高。大棚的空间利用率是指大棚整个空间中,蔬

菜植株体生长所占空间的百分比。仅以利用率最高的黄瓜为例。当黄瓜生长到25~30节时，按一般人体身高，基本在蔓高2.2~2.4米处将尖掐掉，

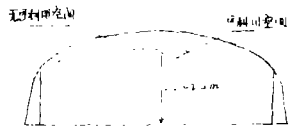


图1

就是在2.2~2.4米以下的空间范围内百分之百被利用（见图1）。下面就以推广的龙园78—2型大棚跨度(11米)和边柱高度(1.69米)为基础，通过图示来了解一下当大棚高度

逐渐增加时，空间利用情况。我们看出：利用率的递减陡度较大。当棚高2.5米时，利用率为92%。棚高达3.2米时，竟递减到77%，也就是说有23%的大棚空间没有利用。相反，大棚的建筑材料

（如拱梁，边柱等用料）却要相应增加。还以上述的大棚为例：高达3.3米的双拱梁棚，每个拱梁长度要比高度为2.5米和2.8米的棚多出0.39米和0.26米。材料损失率也分别由2.4%、4.6%增加到9.2%（见图2）按龙园78—2型大棚每亩42个拱梁计算，仅拱梁钢筋一项就要多用16.38米或10.92米（不包括支撑钢筋）。并通过统计得知：空间利用率和材料损失率的负相关性竟达 $r = -0.988$ 。单从这点来讲，用较高的成本去建造那些无可利用的空间是不合算的。

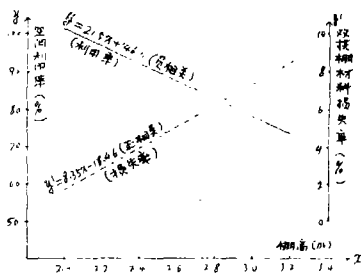


图2

综上所述，棚过高将会给各方面带来不少问题。但低棚同样也不能充分发挥大棚的作用。棚的高度是由边柱高和拱高共同确定的。如果拱高一定，降低边柱高，棚两边植株（如黄瓜、番茄、架豆角等）就没有充分的生长空间，而且生产作业也不方便。如果边柱高一定（如1.5米），降低拱高是必又会使拱的高跨比过小，如低棚的高跨比就没有达到0.1的建造要求（见表2）。这样的棚也会由于上部积雨积雪而造成压塌。此种事例在哈市和其他一些地区都出现过。

表 2 不同棚高的拱梁高跨比

棚 高 (米)	2.2	2.5	2.8	3.0	3.3	备 注
拱 高f (米)	0.7	1.0	1.3	1.5	1.8	L = 11米
高: 跨 (f: L)	0.064	0.091	0.118	0.136	0.164	

根据以上分析，高棚和低棚均不适宜。我们认为较适宜的边柱垂直高度应保持在1.5米左右，这样既可保证植株生长所需的一定空间和方便于生产作业，又可在一定程度上约束大棚的整个高度。拱梁高度与拱梁跨度应该确定在1:10~8.3（即拱跨比为0.1~0.12）的比例上。根据以往的经验教训，棚跨最好在10~13米之间，这样拱高就规定在1.0~1.5米之间（见表4），也就是说棚的整个高度确定在2.5米~3.0米之间为最适宜了。

表 3 跨度与拱高、棚高关系

跨 度 高跨比	10米		13米	
	拱高	棚高	拱高	棚高
0.1	0.1	2.5	1.3	2.8
0.12	1.2	2.7	1.5	3.0

注：边柱高为1.5米。