叶龄对甜椒秧苗素质和产量影响的研究（初报）

宋元林　　李慧敏
（山东省农业科学院蔬菜研究所　济南市250100）

摘要　本试验表明：利用工厂化育苗技术，分苗时以土壤作基质，采用10cm见方株行距育成的甜椒秧苗，在8.8叶龄时所具有的根系活跃吸收面积占总面积百分率、叶绿素含量、有机碳含量、碳氮比值等较高，进入生殖生长为主的阶段较早，早期产量和总产量最高。

关键词　叶龄；甜椒

在生产上，培育和衡量健壮的甜椒秧苗具有重要的意义。叶龄是衡量秧苗素质的最简单、最直观、最重要的指标之一，常用其叶片数来表示，如子叶苗、三叶苗、五叶苗等。在育苗过程中，秧苗的叶龄不仅影响秧苗的素质和产量，而且影响育苗设备的利用率，秧苗的成本，秧苗的运输量及商品化程度等问题。为此本文从几个方面探讨了甜椒秧苗的叶龄对有关秧苗素质的其它指标和产量的影响，以便为工厂化育苗确定适宜的叶龄指标提供技术参数。

材料和方法

一、供试品种

茄门甜椒。

二、育苗方法

利用工厂化育苗技术，从1月17日至2月24日分5批播种，共5个处理，如表1。各处理育苗的操作技术相同，温度条件一致。操作方法如下：种子催芽后播种在育苗盘上，以土壤作基质，放入催芽箱内催芽出苗。催芽箱内气温保持28～30℃，出苗后把育苗盘移入绿化室，白天气温保持23～25℃，夜间气温保持18～20℃。秧苗2片真叶时，分苗于冷床（以土壤作基质），株行距均为10cm，分苗畦白天气温20～25℃，夜间15～18℃。土壤湿度均保持在土壤最大持水量的23%～28%，灌水次数各不相同。

表1　各处理的播种期和苗龄　（1987年）

处理代号	播种期（月·日）	定植期（月·日）	绝对苗龄（天）	叶龄（叶片数）	苗期有效积温(℃)
1	1·17	4·26	100	12.0	1 060.9
2	1·24	4·26	93	10.4	995.1
3	2·50	4·26	81	8.8	882.9
4	2·14	4·26	72	7.2	784.8
5	2·24	4·26	62	6.6	682.0

三、田间管理及调查

苗期每日4次（6：00，12：00，18：00，24：00时）进行温度观察记载，定期进行物候记载，定植前进行形态调查。4月25日用甲烯蓝吸附法测定了根系活性，用酒精浸提法测定了叶绿素含量，用蒸馏法测定了秧苗的有机碳和全氮含量。

4月26日定植于大田，每处理重复4次，随机排列，起苗土块厚度为7～10cm。定植后进行缓苗期、相对生长率、病毒病发病率等项调查和产量统计，8月10日结束。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

结果与分析

一、秧苗的叶龄与有效积温

试验中5个处理所处的温度条件一致，但是由于绝对苗龄不同，其有效积温差异很大，由682℃向1 060.9℃呈阶梯式上升（表1）。叶龄与有效积温呈正相关（$r=0.983^{**}$）。以叶龄为自变量 x，有效积温为因变量y，它们之间的回归方程是：$\hat{y}=273.7+67.49x$。公式表明：试验中甜椒秧苗每增加一片真叶，需要增加有效积温67.49℃。叶龄与绝对苗龄也呈正相关（$r=0.986^{**}$）。很明显，延长绝对苗龄、增加有效积温是增大叶龄的主要手段。所以培育大叶龄的秧苗费人工，耗能多，育苗设施利用率低。

二、叶龄与定植前秧苗素质的关系

（一）叶龄与秧苗的外部形态　叶龄不同的秧苗反映在形态上的差异是很大的，如叶龄与株高和秧苗的全干重均呈正相关（$r=0.99^{**}$、$r=0.936^{*}$），叶龄与茎粗也有同样的关系。叶龄是用秧苗生育状态来表示的，因此叶龄增大与外部形态增长的一致性是必然的。

表2　各处理秧苗的外部形态　（1987年）

处理代号	叶龄（叶片）	株高（cm）	茎粗（cm）	全干重（g）
1	12	23.8	0.4	0.84
2	10.4	22.6	0.48	0.89
3	8.8	19.4	0.38	0.65
4	7.2	17.4	0.3	0.42
5	6.6	16.2	0.3	0.32

（二）叶龄与秧苗的根系　各处理根系总表面积的排列顺序为1＝2＞3＞4＞5，活跃吸收面积的排列顺序为1＞2＞3＞4＞5。叶龄与根系总表面积和活跃吸收面积呈正相关关系（$r=0.944^{*}$、$r=0.896^{*}$）。

根系活跃吸收面积占总面积的百分率是根系吸收生理功能强弱的重要标志。由表3反映出该百分率的排列顺序为3＞4＞5＞1＞2。在试验所采用的密度下，由于处理1和2的根系过大，造成拥挤，削弱了根系的吸收功能，因此根系活跃吸收面积占总面积的百分率不高。处理4和5由于苗体较小，根系活跃吸收面积占总面积的百分率也不高。从根系吸收生理功能方面看，以处理3为最强。

表3　各处理秧苗的根系状况　（1987年）

处理代号	根系总表面积（m^2/株）	根系活跃吸收面积（m^2/株）	活跃吸收面积：总面积（%）	活跃吸收面积：叶片数
1	0.673	0.2	29.7	0.017
2	0.673	0.185	27.5	0.018
3	0.403	0.178	44.2	0.020
4	0.37	0.14	37.8	0.019
5	0.26	0.089	34.2	0.013

甜椒秧苗期地上部的主要器官是叶片。试验中各处理每个叶片所占有的根系活跃吸收面积值的排列顺序为3＞4＞2＞1＞5，处理3的叶片得到的水肥供应最充分。

（三）叶龄与叶绿素含量　各处理叶绿素含量的排列顺序为3＞1＞2＞4＞5，处理4和5因苗体较小，叶片不充实，故叶绿素含量低。处理1和2由于叶龄过大，叶片较多，叶片互相重叠、遮荫，削弱了光照和光合作用，因此叶绿素含量也不高，试验中以处理3为最高。

表4　各处理秧苗叶绿素含量　（1987年）

处理代号	1	2	3	4	5
叶绿素含量（mg/g鲜叶）	1.501	1.466	1.539	1.389	1.385

（四）叶龄与秧苗的有机碳和碳氮比　秧苗有机碳含量的多少是抗逆性、根系吸收能力、秧苗生理活性强弱的标志。各处理秧苗干物质中有机碳含量百分率的排列顺序为3＞2＞4＞1＞5，表明以处理3的上述素质为

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

最好。

表5　秧苗干物质中的有机碳和碳氮比

（1987.4.25）

处理代号	1	2	3	4	5
有机碳含量(%)	34.87	36.54	37.24	34.91	34.4
全氮含量（%）	3.7	3.73	3.76	3.84	3.87
碳氮比	9.42	9.796	9.904	9.09	8.889

各处理秧苗的碳氮比值排列顺序为：3>2>1>4>5，在秧苗的有机碳和全氮含量均较高的情况下，碳氮比值高是秧苗生长健壮、由营养生长转入生殖生长阶段较快的标志。因此处理3的秧苗在这些方面具有显著的优势。

三、秧苗叶龄与定植后植株素质的关系

（一）叶龄与缓苗期和相对生长率　各处理的甜椒秧苗定植后7天内（4月26日～5月3日）的相对生长率，除处理5外都为负值，说明均处于缓苗期（图1）。但5月3日以后相对生长率都为正值，表明已渡过缓苗期，进入正常生长阶段。处理1、2和3的秧苗定植后以5月3日～5月11日的相对生长率值都为高峰期，表明此期植株生长旺盛，到5月11日～5月18日时，相对生长率值均下降为低谷期，至5月18日～25日才回升，这是因为5月11日～18日正值“门椒”开花，已由旺盛的营养生长转入生殖生长阶段。处理4和5植株的相对生长率的高峰期在5月11日～18日，至5月18日～25日才转入低谷期，其由旺盛的营养生长转入生殖生长阶段比处理1、2和3晚7天，因此结果期和早期产量以处理1、2和3占优势。在处理1、2和3中，5月18日～25日期间的相对生长率的排列顺序为3>2>1，这表明进入生殖生长阶段后，处理3的生长仍比处理1和2旺盛，这对提高早期产量有一定作用。

5月28日在结果前期，5个处理植株的单株全干重以处理1至5为1.23、1.36、1.4、1.32、1.3g，排列顺序为3>2>4>5>1；3>4>5；3>2>1，以处理3为最高，该期植株干物重是早期产量的物质基础，显然处理3的早期产量占优势。

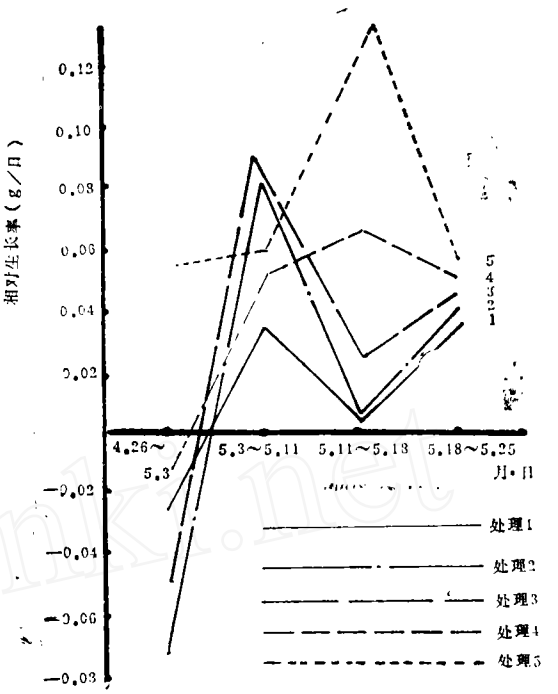


图1　叶龄与相对生长率的关系

相对生长率（RGR）= $\frac{LnW_2-LnW_1}{t}$

W_1、W_2为开始和结束时单株全干重；t为天数。

（二）叶龄与定植后病毒病发病率　6月20日调查结果表明：叶龄与病毒病发病率

表6　各处理的病毒病发病率　（1987年）

处理代号	病毒病发病率（%）	
	6月20日	7月20日
1	32	100
2	30	100
3	16	100
4	5.5	100
5	5	100

呈正相关关系（$\gamma=0.97^{**}$），由此可知叶龄较小的秧苗定植后，此期的抗病力优于较大的秧苗。

（三）叶龄与产量　试验中早期产量和

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

总产量的排列顺序为：3>2>1>4>5，产量是衡量秧苗壮弱的最终尺度，本试验表明以处理3的叶龄最适宜。

以叶龄为自变量x，总产量为因变量y，它们之间的回归方程为：

$$\hat{y}=-7\,282.75+2\,344.58x-122.5x^2$$

两者之间呈抛物曲线关系（图2），由公式计算可知，甜椒以10叶龄的秧苗产量为最高。该公式可部分的表示叶龄与壮苗的数学关系。

表7 叶龄和产量 （1987年）

处理代号	早期产量 kg/666.7m²	与处理5比较(%)	F值	总产量 kg/666.7m²	与处理5比较(%)	F值
1	1 809.3	116.8	3.8*	3 235.7	119	3.5*
2	1 870.4	120.8		3 768.5	130.3	
3	2 164.5	139.8		3 968.3	137.2	
4	1 631.7	105.1		3 163.5	109.4	
5	1 548.5	100		2 891.6	100	

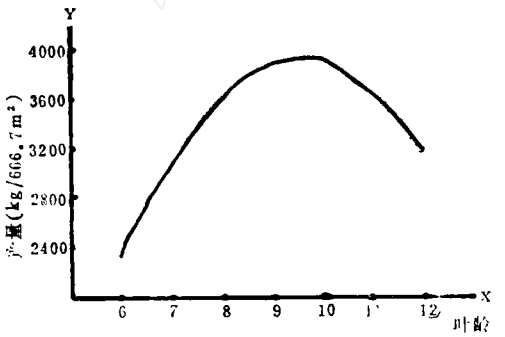


图2 叶龄与产量的关系

结论与讨论

一、在早春利用工厂化育苗技术培育露地生产用的甜椒秧苗，分苗株行距均为10cm见方，起苗土块厚度为7～10cm时，秧苗的叶龄与其它素质的关系为：8.8叶龄的甜椒秧苗根系活跃吸收面积占总面积的百分率最高，根系活跃吸收面积与叶片数的比值最高，叶绿素含量最高，有机碳含量最高，碳氮比值最高，进入生殖生长阶段较早，在结果前期单株干物重最高，在结果期病毒病发病率较低，并且8.8叶龄甜椒秧苗无明显的劣势。凡叶龄大于或小于8.8叶龄的秧苗的上述素质均劣于8.8叶龄秧苗，而且随着大于或小于的程度呈阶梯式下降。

本试验中以8.8叶龄甜椒秧苗的早期产量和总产量为最高，在工厂化育苗技术中可作为适宜苗龄的指标。

甜椒秧苗幼叶多成对出生，在相同的有效积温和绝对苗龄条件下培育的秧苗亦有±2片叶的差异，因此平均8.8叶龄的秧苗中40%为10片叶，60%为8片叶。

二、试验中，秧苗的根系活跃吸收面积占总面积的百分率、根系活跃吸收面积与叶片数的比值、叶绿素含量、碳氮比等秧苗素质均与产量有较明显的相关性，因此上述各项幼苗素质指标在衡量甜椒秧苗的壮弱时，均可作为参考技术参数。

三、叶龄较小的甜椒苗，产量虽稍低，但是育苗时间短、成本低、省工、育苗设施的重复利用率高、便于运输这些长处在工厂化育苗技术中也应酌情考虑。

参考文献

1. 杉山直仪（日）.蔬菜的发育生理和栽培技术.诚文堂新光社，1978
2. 李曙轩.蔬菜栽培生理.上海科学技术出版社，1979
3. 陆帼一.番茄壮苗指标的初步研究.中国蔬菜，1984（1）

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net