

# 番茄壮苗指数与影响因素 通径分析

张世祥 王海明 皇甫满喜

(甘肃省天水农业学校·甘肃天水市)

**摘要** 本文选用济南粉红、强力米寿、强丰、中蔬4号、中蔬6号、汉恩茨、黄珍珠及早丰等8个番茄品种,对适龄秧苗进行根数、胚轴长、茎高、茎粗、叶数、开展度、全株鲜重、全株干重及壮苗指数等9种性状间的相关分析和壮苗指数影响因素的通径分析,结果表明:番茄秧苗各性状间具有密切的相关性,而各影响因素对壮苗指数的相关系数及通径系数具有明显差异。其相关系数的大小依次为全株干重(0.9183)、全株鲜重(0.8338)、茎粗(0.8018)、根数(0.6477)、开展度(0.5935)、叶数(0.5396)、茎高(0.4497)、胚轴长(-0.3411),相关程度均达到极显著水平;通径系数的大小依次为全株干重(0.9562)、茎粗(0.3337)、根数(0.3023)、全株鲜重(-0.1954)、茎高(-0.1750)、胚轴长(0.0707)、叶数(-0.0702)、开展度(-0.0323)。并且全株干重、茎粗及根数对壮苗指数具有决定性的正向直接作用,而全株鲜重及茎高则具有决定性的负向直接作用。由此可得结论,番茄壮苗应具备根系发达、茎秆粗壮、株高适宜、干物质含量高而含水量较低等重要指标。

番茄是我国栽培普遍、营养丰富、用途广泛、颇受人们喜爱的重要蔬菜,目前生产上一般采用育苗移植栽培。科学研究和生产实践的结果证明,应用不同质量的秧苗对生产性能影响很大,关于番茄壮苗质量指标的形态描述较多,但数量指标的研究在我国起

步较晚,特别是对秧苗质量(用壮苗指数表示)与影响因素的关系理论研究,国内报道较少。本文通过选用目前生产上普遍栽培的品种,对适龄秧苗进行各性状间的相关分析和壮苗指数影响因素的通径分析,目的是为育苗生产中运用恰当的技术措施培育壮苗提

\* 天水农校园艺87级实习生潘继文、赵景辉、辛德伟、谢元福、王作丰、祁小云6同学参加了部分试验工作,特表谢意。

供理论依据。

试材与方法

试验于1991年在水农校教学温室里进行，试材选用济南粉红、强力米寿、强丰、中蔬4号、中蔬6号、汉恩茨、黄珍珠及早丰等8个品种，采用温室电热温床育苗，3月30日播种，苗床面积9.25平方米，苗期进行正常管理，5月25日定植露地，苗龄55天，秧苗显小花蕾，达到适宜苗龄。

将各品种适龄秧苗在苗床内随机选取20株，共选160株，分别对根数、胚轴长、茎高、茎粗、叶数、开展度、全株鲜重、全株干重及壮苗指数等9种性状进行测定，获得的原始数据利用APPLE II型微机进行了运算处理。

本文首先对上述9种性状进行相关分析，然后在此基础上进行壮苗指数影响因素

的通径分析。有关计算公式为：

① 通径系数正规化方程组：

$$p_1 + r_{12}p_2 + \cdots + r_{18}p_8 = r_{1y}$$

$$r_{21}p_1 + p_2 + \cdots + r_{28}p_8 = r_{2y}$$

⋮

$$r_{81}p_1 + r_{82}p_2 + \cdots + p_8 = r_{8y}$$

p表示直接通径系数

r表示相关系数

② 间接通径系数： $p_{ij}$

$$p_{ij} = r_{ij} \cdot p_j$$

③ 壮苗指数

$$\text{壮苗指数} = \frac{\text{茎粗}}{\text{茎高}} \times \text{全株干重}$$

结果与分析

一、秧苗各性状的相关分析：对8个品种、160株秧苗、9种性状数据经微机运算处理进行相关分析，结果见表一：

表一 番茄壮苗指数与影响因素的相关分析

因 素	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	Y
根数 $X_1$	-0.3177**	0.1393	0.4139**	0.3992**	0.3487**	0.4240**	0.3931**	0.6477**
胚轴长 $X_2$		-0.2720*	-0.3705**	-0.2468	-0.3385**	-0.3815**	-0.3580**	-0.3411**
茎高 $X_3$			0.5160**	0.5165**	0.6505**	0.7434**	0.6610**	0.4497**
茎粗 $X_4$				0.4984**	0.6429**	0.7214**	0.6862**	0.8018**
叶数 $X_5$					0.6793	0.6489**	0.6057**	0.5396**
开展度 $X_6$						0.7140**	0.6595**	0.5935**
全株鲜重 $X_7$							0.9266**	0.8338**
全株干重 $X_8$								0.9183**

注：df=158  $R_{0.05}=0.2470$   $R_{0.01}=0.2900$

由表一可以看出，番茄秧苗绝大多数性状间呈正相关，仅胚轴长与其它性状间呈负相关，而且相关程度除胚轴长与叶数，茎高与根数不显著，胚轴长与茎高显著外，其余性状之间的相关均达到极显著水平。至于壮苗指数与影响因素的相关系数，以全株干重（0.9183）最大，全株鲜重（0.8338）次之，以下依次为茎粗（0.8018）、根数（0.6477）、开展度（0.5935）、叶数

（0.5396）、茎高（0.4497）、胚轴长（-0.3411），而且相关程度均达到极显著的水平。可见壮苗指数是一个综合性状，它与秧苗的许多性状之间具有密切关系。同时，分析结果还表明，降低茎高和胚轴长度对根数、叶数影响不大，但却有利于秧苗生长健壮。因此，在育苗生产中，防止胚轴和茎的徒长，而促进其它性状的良好发育，对培育壮苗有重要作用。

二、壮苗指数与影响因素的通路分析：  
相关分析基本明确了秧苗各性状间的关系，但由于各性状不是彼此独立的，绝大多数性状间的相关达到极显著的水平，从而夸大了它们对壮苗指数的影响程度。因此相关系数还不能完全准确地表现各因素对提高秧苗质量重要性的大小。为了更准确地评价各因素对秧苗质量的相对重要性，必须进一步地进行壮苗指数影响因素的通路分析。

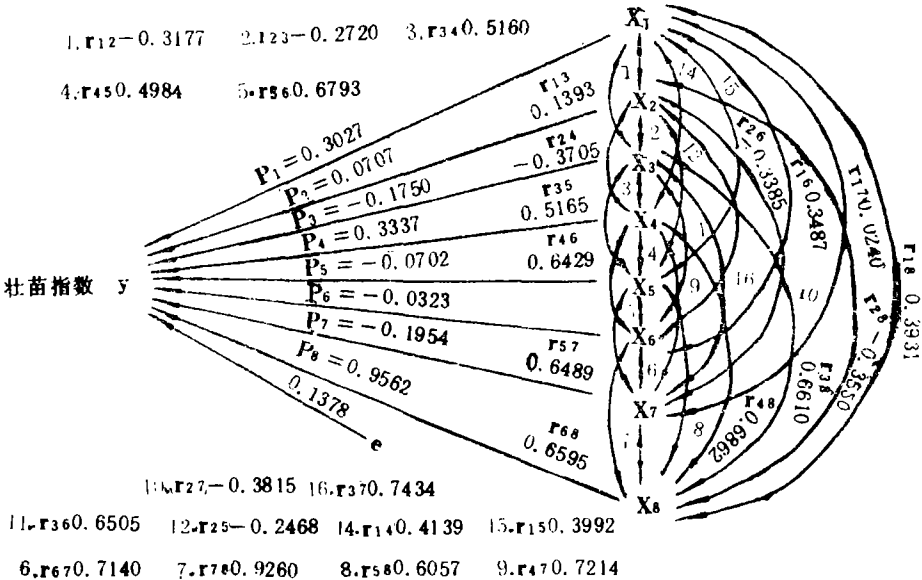
将表一各性状间的相关系数代入通路系数标准化正规方程，得出八元一次方程组，在微机上求解，便得直接通路系数，即各影响因素对壮苗指数的直接作用。

$p_1 = 0.3027$ 、 $p_2 = 0.0707$ 、 $p_3 = -0.1750$ 、 $p_4 = 0.3337$ 、 $p_5 = -0.0702$ 、 $p_6 = -0.0323$ 、 $p_7 = -0.1954$ 、 $p_8 = 0.9562$   
然后再利用  $p_{ijy} = r_{ij} \cdot p_j$  公式，算出各间接通路系数，结果见表二：

表二 番茄壮苗指数与影响因素的通路系数

因 素	直接作用	间 接 作 用								$R_{iy}$
		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	
根 数 $X_1$	0.3027		-0.0225	-0.0245	0.1381	-0.0280	-0.0113	-0.0828	0.3759	0.6477
胚 轴 长 $X_2$	0.0707	-0.0962		0.0476	-0.1236	0.0173	0.0109	0.0745	-0.3423	-0.3411
茎 高 $X_3$	-0.1750	0.0422	-0.0192		0.1722	-0.0363	-0.0210	-0.1453	0.8320	0.4497
茎 粗 $X_4$	0.3337	0.1253	-0.0262	-0.0903		-0.0350	-0.0208	-0.1410	0.6561	0.8018
叶 数 $X_5$	-0.0702	0.1208	-0.0174	-0.0904	0.1663		-0.0219	-0.1268	0.5792	0.5396
开 展 度 $X_6$	-0.0323	0.1056	-0.0239	-0.1138	0.2145	-0.0477		-0.1395	0.6306	0.5935
全株鲜重 $X_7$	-0.1954	0.1283	-0.0270	-0.1301	0.2407	-0.0456	-0.0231		0.8860	0.8338
全株干重 $X_8$	0.9562	0.1190	-0.0253	-0.1157	0.2290	-0.0425	-0.0213	-0.1811		0.9183

根据表二的结果，以各影响因素为原因，以壮苗指数为结果，作通路图并分析如下：



番茄壮苗指数与8个影响因素间的通路线路图

1. 各影响因素对壮苗指数的通路系数与相关系数的大小，除全株干重（其通路系数为0.9562，相关系数为0.9183）比较接近外，其它因素差异较大。例如茎粗和壮苗指数的相关系数为0.8018，而通路系数为0.3337，这是因为茎粗通过全株干重（0.6561）和根数（0.1253）都有一个对壮苗指数的较大正向间接通路系数，因而使茎

粗和壮苗指数的相关系数有所夸大。具体来说，就是根系发达、植株干物质含量高的秧苗，茎秆一般比较粗壮，因而在茎粗和壮苗指数的相关系数中包含有全株干重和根数对壮苗指数的极显著正相关。又如全株鲜重和壮苗指数的相关系数为0.8338，通路系数为-0.1954，前者表明全株鲜重和壮苗指数具有极显著的正相关，而后者则表明全株鲜重

对壮苗指数具有决定性的负作用。这种互相矛盾的结果,是由于全株鲜重通过全株干重(0.8860)、茎粗(0.2407)、根数(0.1283),对壮苗指数都具有一个较大的正向间接通径系数,它们混杂在全株鲜重和壮苗指数的相关系数中,不仅掩盖了全株鲜重对壮苗指数的负作用,而且还将它夸大为正值。这表明单凭相关系数并不能准确地评价壮苗指数与影响因素的真实关系。同理,其余影响因素均可作类似的分析。

2. 各影响因素对壮苗指数的相对重要性不同,其直接作用的大小依次为全株干重(0.9562)、茎粗(0.3337)、根数(0.3027)、全株鲜重(-0.1954)、茎高(-0.1750)、胚轴长(0.0707)、叶数(-0.0702)、开展度(-0.0323)。并且全株干重、茎粗及根数对壮苗指数具有决定性的正向直接作用,在通径链中通过它们三者的间接通径系数,除胚轴长之外,均为正值;但全株鲜重和茎高则具有决定性的负向直接作用,而且在通径链中通过它们二者的间接通径系数除胚轴长之外,皆为负值。可见,番茄秧苗的根系发育状况、茎秆粗细程度、植株高度、植株干物质含量及含水量等基本性状是决定秧苗质量的重要指标。至于胚轴长度、叶数和开展度的通径系数均比较小,可根据品种特性适当考虑。

## 结 论

综合以上分析结果表明,番茄秧苗各性状间具有密切的关系,而壮苗指数是一个综合性状,各影响因素对它都有不同程度的直接作用,只是由于秧苗各性状间的彼此影响致使壮苗指数与影响因素的相关程度发生变化。在本试验分析中,全株干重、茎粗及根数,对壮苗指数均具有决定性的正向直接作用、相关系数也很高,而全株鲜重和茎高对壮苗指数则具有决定性的负向直接作用。由此可见,番茄壮苗应具备根系发达、茎秆粗壮、株高适宜、干物质含量高,含水量较低等重要的性状指标。在育苗生产中,必须重视这些指标,正确运用促控技术,灵活细致地进行苗期管理,从而达到培育壮苗的目的。(参考文献略1991年11月30日邮码741400)

## 磁化技术在国内外农业上应用

1. 磁化处理化肥:化肥经磁化处理后再施,有明显的增产效果。试验表明,将尿素、重过磷酸钙、磷酸三铵、尿素加重过磷酸钙等化肥进行磁场处理后给小麦施肥,比对照分别增产14.8%、30.9%、16.6%、6.4%。日本将煤渣经磁化处理后撒到农田,作物生长速度明显加快,增产效果较显著。

2. 磁化处理蚕卵:沈阳农业大学用磁场处理柞蚕卵,采用两种剂量处理,分别增产26—35%和23—46%,已在辽宁省海城、辽阳等地推广,每批卵(2公斤)增加产值120元。

3. 磁化水改良盐碱地:用磁化水冲洗盐碱土,能显著地洗盐压碱,提高土壤透水性,增加土壤肥力。苏联用磁化水灌溉盐碱地,1米厚表土的盐碱度下降20—30%。辽宁省营口市试验结果表明,用磁化水灌溉盐碱土的渗透数,每夜可提高0.5—5厘米,在0—60厘米土层中,用磁化水冲洗,比普通水的脱盐率高8%;在60—90厘米土层中脱盐率提高25%。由于磁化水的游离分子多,含氧量高,有利于土壤微生物繁殖,可防止土壤板结,节省用水量11—18%。

4. 磁化水喂畜禽:磁化水可加快畜禽生长,提高猪肉质量和鸡产蛋率。试验表明,用磁化水养鸡,增重率提高5—10%,产蛋率提高20—35%。江西省南昌市农科所用1500—2000高斯的磁化水给猪饮用,日增重提高8.1%,瘦肉率高,肉质好。湖南省畜牧兽医研究所采用2500高斯的磁化水喂肥猪,90天后,增重率10.78%。

5. 磁化水养鱼:南京大学用磁化水养鱼,增产14%,经测定,鱼池用磁化水增氧机与普通增氧机相比,鱼体中的载氧血红蛋白增加10—20%,蛋白质和脂肪含量增加,水分降低,磁化水还可促进水中藻类和浮游生物生长,可节省养鱼饵料。

6. 磁化水养蜂:福建农学院用BWC-4型磁化器制取的磁化水喂养意蜂,可延长工蜂王浆腺发育成盛期5—7天,肠蛋白酶活力提高41—47%,使花粉蛋白质消化加速,增加蛋白质来源,提高蜂王浆产量28—37%。

7. 磁化水培养食用菌:磁化水喷淋黑木耳,可增加产量10—40%,耳片增长4—10厘米。北京营养源研究所用磁化水拌培养料对子实体喷雾,瓶栽银耳增产14.1%,袋栽银耳增产17.1%,且银耳增厚,弹性增强。(贾流之)