

现。中 N 处理 NAR 值较高，低 N 处理 NAR 值最高，说明增施 N 肥，降低了 NAR 的值，且适宜浓度的 N 肥必须与 P 肥相结合，才会有较高的 NAR 值。

表 1 各处理 RGR 值 (g·g<sup>-1</sup>·day<sup>-1</sup>)

RGR / 处理 / 时期	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
15/4~17/5	0.09940	0.09930	0.09810	0.09300	0.09340	0.09220	0.07810	0.0838	0.0814
17/5~26.5	0.06140	0.06320	0.06170	0.05160	0.05750	0.04940	0.06990	0.0492	0.0571
26.5~31/5	0.03650	0.04620	0.03390	0.04270	0.03840	0.02960	0.02510	0.0402	0.0308
31/5~7/6	0.02680	0.03180	0.01330	0.03530	0.02560	0.01990	0.02150	0.02360	0.02915
X	0.05610	0.06010	0.05150	0.05560	0.05370	0.04770	0.04860	0.04920	0.0496

表 2 各处理 NAR 值表 (g/dm<sup>2</sup>·day)

NAR / 处理 / 时期	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
17/5~26/5	2.838	3.076	3.571	2.3.067	3.726	3.210	4.737	4.109	5.072
26.5~31/5	1.400	2.299	0.767	2.478	2.499	1.210	1.389	1.709	3.259
31/5~7/6	1.817	1.746	2.613	2.246	2.643	1.943	5.699	3.819	4.175
X	2.018	2.374	2.317	2.597	2.956	2.12	4.008	3.213	4.169

表 3 各处理叶面积比率 (cm<sup>2</sup>/g) 瞬时值

LAR / 处理 / 时期	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
17/5	258.70	234.85	209.22	178.13	163.58	147.17	158.35	114.97	106.67
26/5	185.12	183.01	145.92	159.93	146.68	159.74	139.31	124.16	117.9
31/5	197.51	218.62	201.86	184.67	196.75	169.06	170.26	152.83	122.28
7/6	203.54	152.47	140.87	134.36	152.34	137.50	97.45	114.29	121.23
X	211.22	197.24	174.47	164.27	164.84	153.37	141.34	126.57	117.02

表 4 不同 N、P 营养条件下，各处理的 SLA 值 (cm<sup>2</sup>·g<sup>-1</sup>)

SLA / 处理 / 时期	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
17/5	390.91	368.48	330.07	264.04	247.01	217.24	226.67	165.81	154.01
26/5	309.45	307.43	227.17	259.09	242.96	249.68	224.16	195.33	179.37
31/5	370.53	416.48	332.71	329.90	339.23	280.81	297.08	235.76	204.25
7/6	403.80	365.32	260.25	260.64	268.14	31.93	154.60	200.83	206.38
X	370.67	364.32	286.55	278.42	279.34	243.66	225.63	199.18	186.01

表 5 不同处理的 LAI 瞬时值

LAI / 处理 / 时期	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
17/5	1.8	1.627	1.395	1.011	1.082	0.812	0.557	0.486	0.418
26/5	2.239	2.239	1.695	1.444	1.527	1.375	0.92	0.817	0.772
31/5	2.732	2.937	2.377	2.064	2.023	1.608	1.252	1.132	0.974
7/6	3.633	3.37	2.505	2.092	2.911	1.608	1.312	1.203	1.378
X	2.601	2.543	1.993	1.650	1.886	1.3507	1.01	0.909	0.885
mean LAI	2.55	2.610	2.28	1.647	1.669	1.388	1.01	0.923	0.87

表 6 不同 N、P 营养条件下各处理 LAD 值

LAD / 处理 / 时期	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
17/5~26/5	12.42	14.02	10.5	8.77	10.37	7.453	5.43	4.873	4.365
26/5~31/5	18.17	17.39	13.90	11.04	14.94	9.842	6.647	5.864	5.355
31/5~7/6	27.72	22.07	17.08	13.95	18.76	11.256	8.624	8.173	8.232
X	17.63	17.83	13.85	11.26	14.69	9.52	6.9	6.3	5.98

3. 叶面积比率 (LAR)。LAR 表示植株总叶面积和总干重的比值，单位为 cm<sup>2</sup>/g 从广义上讲，它表示植株总生产部分和总消耗部分的比值。见表 3。

从表 3 平均值看，LAR 在 N 为 20me/L 和 4me/L

2 (总 111) Northern Horticultutre

时与 N、P 成正相关，相关方程如下：

$$Y_N = 119.875 + 4.367X_N$$
 (在 P 为 7me/L 时)  $r = 0.9809^*$

$$Y_N = 109.882 + 4.417X_N$$
 (在 P 为 4me/L 时)  $r = 0.998^{**}$

$$Y_N = 105.202 + 3.5906X_N$$
 (在 P 为 1me/L 时)  $r = 0.988^*$

$$Y_P = 169.812 + 6.125X_P$$
 (在 N 为 20me/L 时)  $r = 0.9907^{**}$

$$Y_P = 112.098 + 4.05X_P$$
 (在 N 为 4me/L 时)  $r = 0.992^{**}$

在 N 为 12me/L 时，P=4me/L 的 NAR 值最高，说明 LAR 与 N 施用浓度成正相关 (在 N=20me/L~4me/L 范围内)，在增施 N 肥时必须配合 P 肥的施用，LAR 值才较高。从各处理间比较看，I、II、III、IV、V 的 LAR 值较高，且处理 I 有逐渐升高的趋势；处理 V 后期的 LAR 值大于 I 以外的其他处理，说明 I、II、III、V 的干物质生产能力较强。

4. 叶面积干重比 (SLA)。SLA 为单位叶干重所表现的叶面积，单位为 cm<sup>2</sup>·g<sup>-1</sup>，它是反映叶片相对厚度的一个指标，SLA 越小，叶片越厚，叶片光合能力与叶片厚度有密切关系，不同处理 SLA 瞬时值见表 4；表 4 表明：SLA 最低者为 IX、VIII 和 VII，最高者为 I、II，可见低 N 处理叶片厚，高 N 处理叶片薄，中 N 处理的 SLA 差别不大，即增施 N 肥 SLA 值增大，叶片变薄 (I、II) 稍有徒长；中 N 处理 SLA 值较稳定；减少 N 肥供应 SLA 值变小，叶片变厚，但本试验 IX、VIII、VII 虽叶片较厚，但因缺 N 植株生长不正常，其光合能力和产量等都较低，故育苗上采用中等浓度 N 肥是较适宜。

5. 叶面积指数 (LAI)。LAI 为单位土地面积上的叶面积，它是反映作物同化器官大小的一个指标。各处理的 LAI 瞬时值见表 5。LAI 随生育期呈指数曲线增长，见图 1，其中处理 I、II、V 曲线陡度较大，说明这三个处理 LAI 增长较快，其它几个处理曲线平缓，增长速度慢。从表中看出，LAI 随着 N 施用量增加，LAI 增大，随着 P 的施用量增加，LAI 增加幅度不大。各处理比较 I、II 最高，其次是 III、V，说明这几个处理同化器官较大为同化产物的形成提供了一个大工厂。

6. 叶面积持续时间 (LAD)。LAD 是 LAI 对时间作图的曲线下面的叶面积，它可以理解为单位土地面积上叶面积的累积值。如果在整个生长期 LAD 和 NAR 已知的话，那么，这种作物的最终产量也就确定了。

$$\text{产量} = \text{LAD} \times \text{NAR}$$

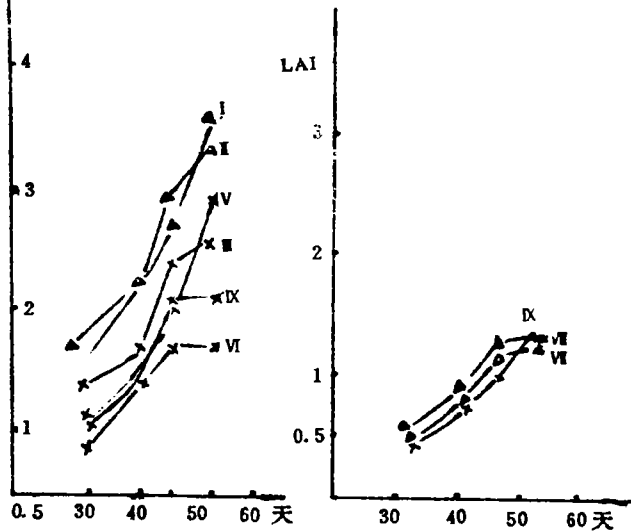


图1 各处理 LAI 随苗龄的变化

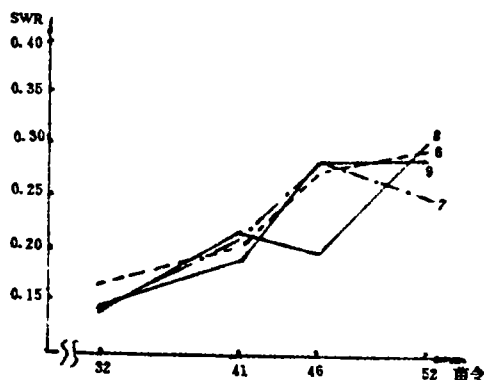
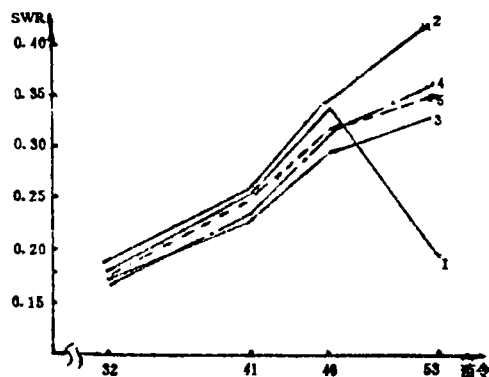


图3 SWR 变化规律

不同 N、P 营养条件下各处理 LAD 值见表6。从图1和各时期 LAD 值看，I、II、V 的 LAD 明显高于其它处理，说明 N、P 适宜浓度和配合施用，LAD 值高，有利于干物质生产。这也充分说明，尽管 VII、VIII、N 的 NAR 值较高，但因缺 N，造成叶面积小，LAD 值低，干物质生产能力差，终将影响其正常生长发育和产量。

## 二、不同生长阶段同化产物向各器官的分配

RWR、SWR、LWR 分别是某一时期根、茎、叶干重与植株总干重的比值，它们可以反映出同化产物的各器官分配状况。

1. RWR 变化规律。从图2中可以看出：除 I 以外，RWR 随生育期呈递减的规律，说明育苗初期，根是生长中心，随着地上部生长速度加快和生殖生长的进行，生长中心逐渐上移，同化产物向根的分配量减少，直到苗期结束达到最低值。另外，根系有限活动空间也是限制根生长和同化产物向根分配的另一个原因。所以，生产上应尽量满足根系对生长空间的需要。

2. SWR 的变化规律。图3表明：除 I、II 外，其它

北方园艺 (总 111) 3

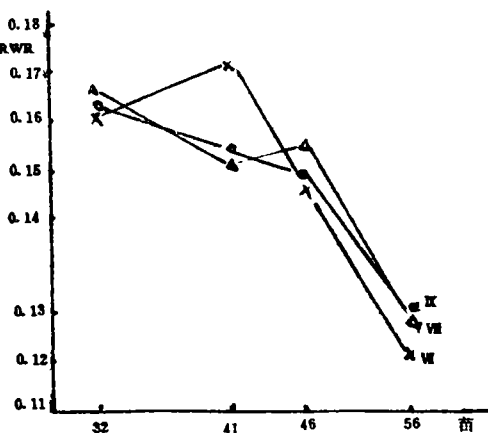
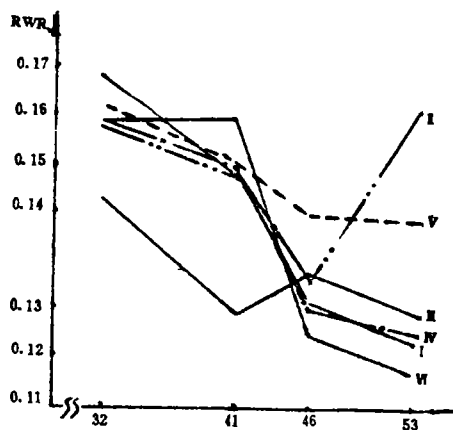


图2 RWR 随生育期变化

1. 各处理的 LAR 值与 N、P 呈直线相关。
2. 高 N 处理 SLA 值较高，叶片变薄，略有徒长；中 N 处理 SLA 较稳定；低 N 处理 SLA 最小。
3. 从 LAD 和 LAI 分析结果看，以处理 V、I、II 最佳。说明这三个处理叶面积较大，功能叶延续时间长。
4. 各处理为 LWR、RWR 值随着生育期而呈下降趋势，而 SWR 则与之相反。（邮编：150030 回稿时间1996年9月20日）

## 光 合 细 菌 显 神 力

光合细菌是一种类水圈微生物，广泛分布于水田、池塘、湖泊、河川、海洋、活性污泥和湿润土壤中。光合细菌个体极小，仅为球藻的1/20左右，但其营养成分非常丰富。科学家认为，光合细菌是人类未来的主要食物原料，可望用工厂化手段来生产人类赖以生存的食品。相对农副产品而言，微生物食品来源广，生长周期短，无需良田沃土，不必担心农药污染，可减少人类对农作物生长环境的依赖。目前，美国保健食品约有5.5~6.5%添加有不同比例的光合细菌菌液。最具代表性的当推新奥尔良詹·贝鲁斯潘有限公司投产的PGH浓缩液，其所含维生素、微量元素、氨基酸品种齐全，可调节人体内分泌系统功能，提高人体免疫力。还有一种光合细菌菌液名为“米洛申”的饮料，在健全中枢神经，预防老年痴呆方面功能良好，很受顾客欢迎。

光合细菌用于农作物固氮可增产增收。美佐治亚州农业技术推广中心，利用光合细菌附生于植物根茎使玉米、稻谷增产20~30%，马铃薯增产35%以上。该州一研究所还将光合细菌用于蔬菜的无土栽培，由此长出的青椒、番茄、黄瓜等，滋味纯正，营养含量高于常规方法种植的2.5%。

在改善水域水质方面，研究证明，光合细菌能通过分解水域内的各种有机污染物，促进浮游生物生长，形成良好的生态水域。

此外，光合细菌因含有药用物质，可用于提取药物；又因其易于消化吸收，可用作添加剂等等，显示出它广阔的应用前景，美国一些企业、公司已纷纷投入巨资加紧研究和进行产业性开发，以期在即将到来的21世纪抢先进入市场。（亚军）

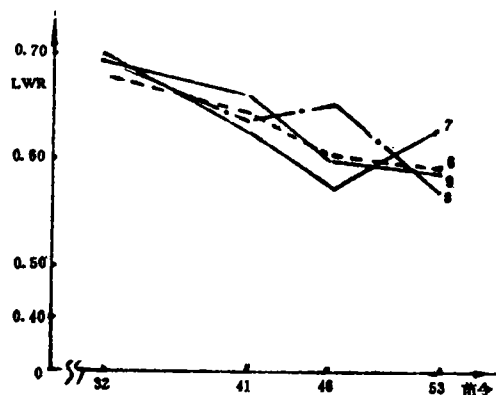
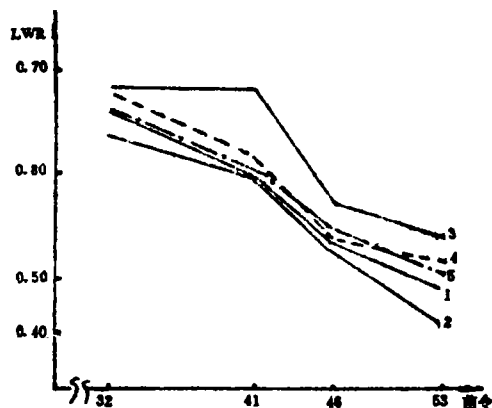


图4 LWR 随生育期变化

处理的 SWR 随生育期呈上升的趋势，其变化与 RWR 相反。在  $N=4\text{me/L} \sim 20\text{me/L}$  范围内，增施 N 肥，SWR 增大，说明增施 N 肥有利于同化产物向茎中分配；在  $N=20\text{me/L}$  和  $12\text{me/L}$  条件下， $NSP=4\text{me/L}$  处理 SWR 值最高，即  $P=4\text{me/L}$  有利于同化产物向茎分配，这与 P 对 RWR 影响相同，所以育苗上采用  $N=12\text{me/L}$ 、 $P=4\text{me/L}$  或  $N=20\text{me/L}$ 、 $P=4\text{me/L}$  或  $N=20\text{me/L}$ 、 $P=7\text{me/L}$ ，更有利于茎的生长。

3. LWR 的变化。图4表明：除Ⅲ、Ⅳ外，其余各处理的 LWR 值随着生育期下降，与 RWR 变化规律一致，与 SWR 变化规律相反。这个结论与奥岩松（1985）在青菜花上所获结论和李富恒（1986）在番茄上所获结论一致。在  $N(4 \sim 20\text{me/L})$  范围内，增施 N 肥，LWR 值降低，在  $P(4 \sim 7\text{me/L})$  范围内增施 P 肥，LWR 值升高。