

温度对番茄主要壮苗指标影响研究

吴凤芝

刘德

(哈尔滨市太平区农业局)

(东北农学院园艺系, 哈尔滨)

摘要

本试验利用电热线加温, 控温仪控制地温, 从适用角度出发, 研究了温度对番茄幼苗的叶面积、茎粗、全株干重、根系活力、净同化率、光合速率等主要壮苗指标的影响。并得出生产上可行的既可节约能源又可育出壮苗的最佳温度组合。其结果表明: 在地温 $17.8^{\circ}\text{C} \sim 29.7^{\circ}\text{C}$, 气温在 $12.5^{\circ}\text{C} \sim 21.1^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内, 对第一花序节位及第一花序的花数的影响是气温大于地温, 气温越高, 第一花序节位越高, 花数越少; 相反, 气温越低, 第一花序节位越低, 花数越多。通过对叶面积、茎粗、全株干重、根系活力、净同化率、光合速率等指标的综合分析表明: 夜间地温 13°C 左右、气温 9°C 左右; 白天最高地温 22°C 左右, 最高气温 28.9°C 左右的温度组合既可节约能源又可育出壮苗, 在生产中是可行的。

前言

本试验通过温度对番茄主要壮苗指标特别是生理指标的影响分析, 找出节约能源、幼苗健壮的气、地温组合, 为目前番茄育苗提供可靠的温度管理指标。

材料与方法

试验于1988年3月~9月在东北农学院园艺试验站进行, 供试品种为强力米寿。3月12日温室播种, 子叶展平后开始进行温度处理, 地温采用800W电热线, 用BKW—5A型控温仪控制地温, 以控温仪上的指示温度为准, 5cm地温设三个处理: A = $18/13^{\circ}\text{C}$, B = $23/18^{\circ}\text{C}$, C = $28/23^{\circ}\text{C}$; 气温设两个处理: a = 夜间扣塑料棚, b = 夜间不扣棚, 另设一对照CK, 共七个处理: Aa、Ba、Ca、Ab、Bb、Cb、CK。温度采用昼夜变温, 三次重复, 随机排列。3月28日分苗时取样一次, 以后每周取样一次, 共取样七次, 每次每个处理取30株(每小区取10株), 其中20株做数量性状形态指标调查, 叶面积采用相关回归法计算, 即取样时逐叶量取复叶的外接矩形面积 x , 叶面积 $y = 0.297 + 0.196x$, $r = 0.952$ $n = 61$, 10株做根系活力及根系总长的测定。

结果与分析

一、不同温度对番茄数量性状指标的影响

1. 对茎粗的影响: 不同温度下的茎粗

表 1

不同温度处理下的番茄幼苗光合速率

处 理	Aa	Ba	Ca	Ab	Bb	Cb	CK
光合速率	14.41	12.44	7.82	11.91	11.05	8.12	9.85

表 2

不同温度处理的各小区产量 (斤) (1988.7.2—8.2)

处 理 小区	Aa	Ba	Ca	Ab	Bb	Cb	CK
I	32.24	29.18	25.62	29.72	26.15	23.24	26.85
II	29.36	30.22	26.91	31.01	30.03	25.95	30.93
III	32.35	31.89	28.65	30.76	30.85	27.80	30.60
\bar{X}	31.49	30.43	27.06	30.49	29.01	25.01	29.46

表 3

不同处理、不同时期的叶绿素含量

处 理 日 期	Aa	Ba	Ca	Ab	Bb	Cb	CK
4月12日	1.6853	1.5457	1.3631	1.4570	1.4775	1.4270	1.4360
4月19日	2.5243	1.9607	1.7963	2.1444	2.3378	1.8542	2.2724
5月3日	3.5507	3.4783	3.2754	3.1144	3.5507	2.8261	2.9275
\bar{X}	2.5868	2.3282	2.1449	2.2343	2.4553	2.0357	2.2119

平均值进行方差分析得出 Aa 的茎粗极显著地大于 Ca, Cb, CK, Bb, Ab, Ba 的茎粗极显著地大于 Cb, CK, Ca, Bb, Ab, 其他处理间无显著差异, 从而说明 Aa, Ba 处理的幼苗比较粗壮。

2. 对叶面积的影响: 对不同时期叶面积平均值进行方差分析, 除 Ba 处理与 Aa 处理比较无显著差异外, 与其他处理均有显著差异; Aa 与 Ca 比较差异显著; 与 Bb, Ab, CK, Cb 比较差异均极显著; Ca 与 Cb, CK 比较差异极显著, 与 Ab, Bb 比较无显著差异; Bb, Ab, CK, Cb 处理间无显著差异。利于叶面积生长的 Aa, Ba 处理, 为增加产量奠定了基础。

3. 全株干重: 对整个苗期全株干重的平均值做方差分析其结果, Aa 处理的全株干重极显著大于其他处理, 据证实 (抚顺市蔬菜所 1984); 前期产量与全株干重相关显著水平最高, 即全株干重大的处理, 前期产量也较高。

4. 不同温度对番茄第一花序着生节位及花数的影响: ①对第一花序着生节位的影

响, 花序着生节位受环境影响很大, 特别是温度影响极为明显, 把温度与第一花序节位进行相关回归分析, 得出方程 $y_1 = 4.9941 + 0.1248x_1$, $y_2 = 1.6021 + 0.3037x_2$ (x_1 : 地温, x_2 : 气温, y_1 及 y_2 : 节位, $r_1 = 0.9343$, $r_2 = 0.9784$) 从方程看出 $0.3037 > 0.1248$, 且 $r_2 > r_1$, 因此可以说, 气温和地温对第一花序着生节位均有影响, 但气温影响大于地温, 在本试验温度范围内, 气温越高, 第一花序着生节位越高; 气温越低, 第一花序着生节位越低。②对花序内花数的影响, 不同温度下的第一花序数如图 1 所示, 把温度与花数之间进行相关分析, 其结果是: $y_1 = 6.0747 - 0.0896x_1$, $y_2 = 8.4306 - 0.2139x_2$ ($r_1 = -0.9270$, $r_2 = -0.9622$, x_1 地温, x_2 气温), $0.2139 > 0.0896$, $|r_2| > |r_1|$, 气温, 地温对第一花序内的花数均有影响, 但气温大于地温, 这一结论与加藤的试验结果相一致 (1966 年), 从图 1 看出: Aa 处理的第一花序节位为 7.2, 花数为 4.7, 表现为第一花序节位较低, 花数较多, 好于其他处理。虽然 CK 处理的第一花序节位也较低,

花数较多,但由于它生长量过小,而且因温度过低而出现了畸形果。

5. $(SW/SH + R/T) \times W$ (壮苗指数): SW示茎粗, SH示茎高, R/T 根冠比。许多研究者把 $(SW/SH + R/T) \times W$ 做为壮苗指数,在一定范围内,它越大,说明幼苗越健壮。将整个苗期的壮苗指数做方差分析,结果表明, Aa, Ba 处理的壮苗指数高,幼苗健壮;高温的 Ca, Cb 处理壮苗指数低,幼苗较弱; Ck 处理由于温度低,幼苗表现出僵化状态,说明培育壮苗要有适宜的气温,地温组合。

二、不同温度对番茄幼苗生理指标的影响

1. 不同温度下与生理有关的生长函数变化规律: ①净同化率 (NAG), 把整个苗期的净同化率的平均值做方差分析得出 Aa, Bb 的净同化率与 Cb, Ca 比较均有显著差异,与其他处理比较无显著差异。说明 Aa, Ba 处理的叶片同化能力比较强。②叶面积干重比 (SLA), 将 SLA 与时间 (t) 做相关回归分析得关系式如下:

$$y_{Aa} = 500.4328 - 6.3982t$$

$$y_{Ba} = 292.4089 - 2.5355t$$

$$y_{Ca} = 540.7501 - 6.2674t$$

$$y_{Ab} = 486.0247 - 6.0164t$$

$$y_{Bb} = 469.1359 - 5.4292t$$

$$y_{Cb} = 256.7699 - 1.2489t$$

$$y_{Ck} = 352.5914 - 3.7042t$$

SLA 与时间之间存在着显著或极显著的线性相关关系,总的趋势是随着生育期而逐渐下降的。

2. 根系活力: 根的生长状况和活动能力直接影响植物体的生长情况。根系活力主要指吸收水分和无机营养,活力强,根的其他功能就强。Aa 处理有较大的活跃吸收面积,温度处理对表面积影响不大,但对总

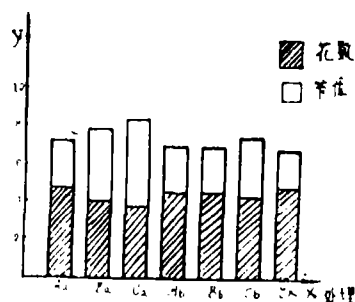


图 1 温度对第一花序节位及花数的影响

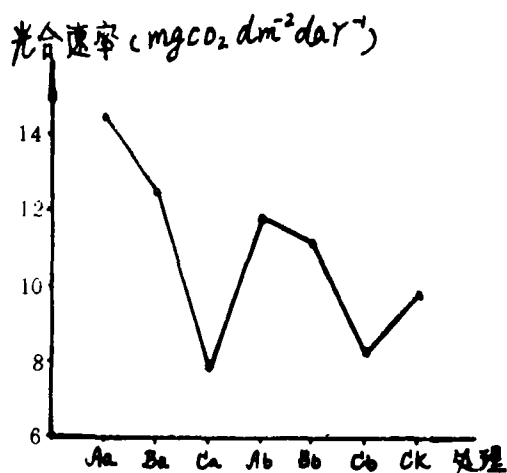


图 2 不同温度处理根系发育情况

吸收面积有很大影响,总的趋势与活跃吸收表面相似。

3. 根系总长: 根系总长也是表示根吸收能力的一个指标,是根系发育程度的标志。对根系总长做平均值显著性比较,说明 Aa, Ba, Bb 处理的根系比较发达(见图 2)。

4. 光合速率: 光合速率是栽培生理中的一项重要指标,测定结果见表 1,可以看出 Aa 的光合速率最大,其次是 Ba, Ab, Bb 处理。

5. 叶绿素含量 (mg/g 鲜重): 不同处理、不同时期的叶绿素含量如表 3,说明 Aa 处理中叶绿素含量最高,其次是 Bb, Ba, 证明这三种处理有利于叶绿素的形成。为光合作用的顺利进行提供了保证。进一步的产量测定得出 Aa, Ab, Ba 处理产量较高,充分证明了叶绿素含量与产量的相关性。

结 论

1. 在地温 $12.39\sim 24.91^{\circ}\text{C}$ ，气温 $16.66\sim 21.72^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内，对番茄第一花序节位及第一花序内花数的影响是气温大于地温，气温越高，第一花序节位越高，花数越少；反之，亦反。

2. 不同温度处理的RGR均随株龄的增加呈指数函数下降的趋势。其 r 值分别为 -0.9755 、 -0.9600 、 -0.9973 、 -0.9719 、 -0.9917 、 -0.9999 、 -0.9689 ；从平均值看，Aa最大为 $0.109\text{gg}^{-1}\text{day}^{-1}$ ，其次 Ba 为 $0.098\text{gg}^{-1}\text{day}^{-1}$ 。

3. SLA在不同温度下均与生育期呈显著或极显著的直线相关关系，其 r 值为 -0.8812 、 -0.9309 、 -0.9703 、 -0.8729 、 -0.9659 、 -0.9103 、 -0.9643 ；从整个苗期的平均值看 Aa 为 $183.720\text{cm}^2\text{g}^{-1}$ ，Ba 为 $184.401\text{cm}^2\text{g}^{-1}$ ，Ck 为 $169.233\text{cm}^2\text{g}^{-1}$ ，明显小于其它处理，叶片比较厚。

4. 通过不同温度对番茄主要壮苗指标影响的研究，认为在早春光照比较弱的条件下，番茄幼苗生长发育的地温控制在夜间 13°C 的适温下限，而气温为 9°C ；白天最高地温控制在 22°C ，最高气温控制在 29°C 是可行的。（参考文献略收稿时间1990年2月22日）

磁化种子和磁肥拌种 能使作物增产

随着现代科技的发展，磁性技术也日益广泛应用于工农业生产。由省科技交流中心、机电部第33研究所、太原市农科所共同承担的“磁性技术在农业生产上的应用”项目，经近两年的试验示范，取得可喜进展。

他们先后在小麦、水稻、高粱、豆角、大白菜、黄瓜、西瓜等17种作物上进行了磁化处理种子和磁性肥料的应用试验，结果表明，其增产幅度均在10—43%。尤其是使用磁肥（CF肥），可以使土壤中的各种营养成分多成正、负离子分离状态，从

而使作物充分吸收利用，由于磁性体的微弱磁场能促使作物种子酶的活化，从而能促进种子的发芽与生长；同时，由于磁肥中含有作物所需的一些微量元素，从而又有补充作物所需部分营养的作用。据试验，无论对作物种子进行磁化处理还是用磁肥拌种或沟施、穴施，均能使农作物出苗齐、苗壮、出苗率高、根系发达、茎粗、叶绿、早熟、抗逆性强，达到增产的目的。

最近，省科委邀请有关科技人员在太谷召开了“磁性技术在农业生产上的应用现场会”，与会代表听取课题组同志的试验报告和实地参观磁肥在冬小麦上应用情况后，一致认为，这项技术具有成本低廉、方法简便、增产效果显著等特点，有很大的推广价值。同时建议课题组进一步进行多品种、多区域的试验、示范，尽快拿出与此技术相配套的栽培技术及实施方案，使这项新技术及早在太田得到推广应用。（山西省吴为强）

什么叫“小气候”

“小气候”是指在一定范围地区多年形成的天气特征，一般用30年的气象观测资料来表示，主要有温度、湿度、降水量、蒸发量、日照时数、地温、风向风速、无霜期等，即包括多年的平均值，也包括特殊情况下的极端值。一个大范围地区的气候主要由太阳辐射、大气环流、地面性质等因素互相作用而形成。这样形成的气候条件，相当稳定，人力也难改变，只是特殊年份略有变化。

“小气候”，是指小范围的特殊气候，是由于地面性质不均或人类生物活动所造成的，主要是发生在贴近地面气层的气候。其高度只有几米、几十米，通常指地面上方两米以内的一层。“小气候”的水平范围，小的不过几米，大的也不过几公里，更小范围的气候又称“微气候”，也属于“小气候”。由于地面特征不同，“小气候”随时随地都存在，也就是说，有什么样地面条件，就有什么样的“小气候”。就其分支来讲，有农田小气候、山地小气候、森林小气候、林中空地小气候、城市小气候等。农田小气候还可以分为稻田小气候、旱地小气候、大棚小气候。山地小气候又可以细分为斜坡地小气候、谷地小气候、山岗小气候等。“微气候”小到禽舍、叶丛、蜂房等处小气候。

了解和研究小气候的形成规律，我们可以利用小气候、改善小气候，充分利用小气候资源安排发展农业生产和多种经营。（梅龙先）