

# 不同叶龄期低温处理对番茄花粉发育影响

王 富 李景富 许向阳 李桂英 王傲雪

(东北农业大学园艺系·哈尔滨)

**摘要** 选用东农704番茄品种, 分别在不同叶龄期进行低温处理, 处理的温度是15℃/5℃(昼/夜), 时间3天, 在开花期利用石蜡切片技术和四唑染色法观察花粉的育性和生活力, 结果表明: 番茄在7、8片叶龄期进行低温处理对花粉的育性和生活力影响最大, 败育主要发生在小孢子形成阶段, 低温条件下花粉生活力与座果率呈正向显著相关。

**关键词** 低温 番茄 花粉

低温冷害是当前番茄生产的主要障碍之一。番茄性喜温暖, 在开花结果阶段需要温度在15~30℃之间, 低于15℃就容易导致冷害发生, 造成落花落果和座果率下降, 在生产中经常使用生长激素来达到保花保果之目的, 但同时也容易发生果实畸形、品质下降等激素危害。

关于低温对番茄危害的研究国内外报道较少, 已有资料表明低温对番茄座果率的影响主要发生在两个阶段, 一是花粉形成阶段, 二是授粉受精阶段。关于低温对花粉发育的影响, 王育启<sup>[2]</sup>认为低温对水稻的花粉发育的影响主要发生在减数分裂期, Mrecado, J. A<sup>[7]</sup>认为低温引起辣椒的花粉败育主要发生在减数分裂期和小孢子形成初期, 以后对花粉发育影响不大。

本试验采用植物显微技术, 对低温处理材料和花粉发育情况进行研究, 以揭示低温对番茄花粉发育的影响, 为番茄耐低温育种和低温条件下番茄生产提供理论依据。

## 1 材料与方法

1.1 试验于1998年在东北农业大学园艺试验站进行, 供试番茄品种是东农704 3月28日催芽, 4月2日播种, 4月20日分苗, 苗期按正常生产管理。

1.2 在幼苗的不同叶龄期进行低温处理, 分别取3叶、4叶、5叶、6叶、7叶、8叶、9叶期的幼苗各15株, 置于LRH-G-250型光照培养箱中进行低温处理, 处理温度是15℃/5℃(昼/夜), 光周期12h, 时间3d。以上各处理均以正常生长的幼苗做对照。将各处理的材料移到正常条件下管理, 开花前(5月25日)定植,

开花后于花粉成熟期(花瓣张开30°角以上时)取花, 每处理取5株, 每株只取第一花序第一朵花, 放入FAA中固定, 分成两组, 一组用四唑法测定花粉生活力, 另一部分利用常规石蜡切片法制片, 切片厚度为10<sup>μ</sup>m, 番红—固绿染色, 中性胶封固, 利用OlympusBH-2型显微镜进行观察, 并显微照像, 观察花药和花粉发育情况, 剩余10株调查座果情况, 以座果株率表示, 即座果株率% = 座果株数/总株数 × 100。

## 2 结果与分析

2.1 花芽分化观察 为了较准确判断不同叶龄期与花的发育关系, 从2叶期开始, 利用实体显微镜, 对幼苗和花的发育进行追踪观察, 结果表明, 在2叶期幼苗已经分化出7枚叶原基, 尚未见花芽分化, 3叶期时已分化出8枚叶原基, 此时已处于花芽分化开始期, 4叶期时, 第1花序的第1花原基已分化出花萼、花瓣原基, 此时已分化到第9节, 在幼苗发育到第5~6片叶时, 第1花序缓慢长大, 第1小花各部形态分化完毕, 第1花的花药处于小孢子母细胞阶段, 而雌蕊已分化形成柱头、花柱和子房。子房内的胚珠处于造孢原基阶段, 苗龄达7~8片叶时, 第1朵花的花蕾大小在4.5~5.0mm之间。花药长2.0mm左右, 此时正处于减数分裂时期, 以后进入小孢子产生及花粉发育阶段。

2.2 花药和花粉解剖学特征 解剖观察: 花药具有4个药室, 幼小花药孢原细胞呈新月形, 花药成熟时药室为马蹄形, 花药内外侧药壁结构有明显差异, 即外侧药壁厚, 由7~8层细胞组成, 内侧仅有2~3层小型细胞组成, 发育中无明显纤维层结构的细胞, 中层细胞后期仍保留, 绒毡层属变形绒毡层, 成熟时花药由内侧部开裂, 裂口处异形细胞明显, 成熟的花粉粒较小, 圆球形, 为2—细胞型, 其内含大量贮藏物质, 这一结果与桂明

本研究为黑龙江省自然科学基金资助项目

稿件修回日期: 1998-12-15

珠(1982, 1987)<sup>[3][4]</sup>、张秀刚<sup>[5]</sup>等观察结果相吻合。

2.3 不同叶龄期低温处理对花粉发育的影响 结果表明:各叶龄期低温处理均有一定比例的花粉败育,但程度不同,其中以7、8叶期败育程度较大,对照的花药发育正常,除极少数花粉败育外,绝大多数花粉粒发育正常,花粉生活力测定结果(见表)表明:对照的花粉生活力最高达79.9%,经低温处理的花粉生活力依次为不同叶龄期低温处理番茄植株的花粉生活力和座果率

处理	花粉生活力(%)	座果率(%)
正常	79.9	40
3	61.1	33
4	69.8	44.5
5	74.1	30
6	70.1	30
7	54.7	25
8	48.9	20
9	76.5	43

9叶期76.5%,5叶期74.1%,6叶期70.1%,4叶期69.8%,3叶期61.1%,7叶期54.7%,8叶期48.9%,从中可以看出7~8叶期进行低温处理对花粉生活力影响最大,在3叶期(花芽分化始期)也有一定影响,而在小孢子母细胞形成以前的4叶、5叶、6叶以及开花后的9叶期影响不大,说明7、8叶期幼苗遇到低温时,容易产生花粉败育。解剖学观察与花粉生活力测定结果趋势比较一致。

2.4 花粉生活力与座果率的关系 根据不同低温处理植株所得到的花粉生活力和低温处理后的座果率计算二者相关系数, $r=0.7806$ ,达到显著水平,花粉生活力与座果率之间具有显著的正相关关系。

### 3 讨论

低温对座果率影响比较复杂,果实座果需要有花粉发育、雌蕊发育和授粉受精等几个阶段才能正常完成。李树德等<sup>[6]</sup>认为花粉生活力不是影响座果率的主要因素,因为花粉量比较大,容易进行授粉,但在低温条件下,花粉的量虽较大,而败育的花粉较多,此时的花粉生活力可能对座果率产生较大的影响,本文中所得的 $r$ 值也证明了这一点。关于花粉发生败育的界限温度还有待于进一步研究。

#### 参考文献

1 张旭等. 1991, 水稻生态育种, 农业出版社  
2 王育启. 1989, 植物生理学通讯, No. 2  
3 桂明珠等. 1989, 东北农学院学报, No. 2  
4 桂明珠等. 1987, 东北农学院学报, No. 3  
5 张秀刚. 1990, 北京农学院学报, No. 1  
6 李树德. 1996, 园艺学报, No. 1  
7 Mercado, J. A. 1997, Journal of Horticultural Science, 72(2)

# 棚栽芸豆育苗技术

曲士松 黄宝勇

菜豆属主根系作物,根系再生能力弱,移栽缓苗困难,栽培上多采用干种直播。近年来,随着大棚菜豆栽培面积的不断扩大,在前茬作物还未腾出地的情况下,采用育苗的方式,然后带土坨定植,比直播表现出早熟、丰产等特性,值得推广。

1 苗床土的配制与苗床设置 育苗用的营养土可用完全腐熟的优质圈肥3份,加7份大田土配制。先将两者充分混合,然后过筛。苗床做成宽1.1m,深15cm的平畦。将配制好的营养土铺入床内,耧平畦面备用。若用营养钵育苗,可将营养土装入营养钵内2/3处,再将装好土的营养钵整齐地码放在育苗床内,备用。

2 精选种子 播种前精选种子是保证发芽整齐、苗全、苗壮的关键。应选择籽粒饱满,具有品种特性,有光泽的种子,剔去已发芽,有病斑、虫伤、霉烂、机械混杂的种子。二年以上的陈种发芽力和发芽势都较弱,不宜采用。播种前将选好的种子进行1~2d的晒种,可提高发芽率,发芽整齐。

3 播期的选定 根据计划的菜豆采收期,再向前推算,大约2个月左右即为播种期。当棚内10cm处地温在10℃以上时,即可播种。

4 催芽 菜豆发芽较容易,一般可用干籽直播,也可用50℃的温水浸种3~4h后再播种。但催芽对一播全苗起到至关重要的作用。先在大棚内,选通风良好的一小块土地,铺一层薄膜,然后在薄膜上撒一层5~6cm厚的细土,并用水淋湿为度,不宜太湿,以防烂种,然后将种子撒于土上,摊匀。再在种上撒上1~2cm的浮土,再盖上一层地膜。

5 播种 催芽后4~5天,种子即可出芽,在芽上还未发生侧根前,将芽长一致,种子均匀的带芽种子播于育苗床或营养钵中。营养钵在播种前浇透水。育苗床在播种前1天浇足底水,划成10×10cm的方块。每个营养钵或营养方块内播2~3粒带芽种子,播后覆土2~3cm,严密覆盖塑料薄膜,夜间加盖草苫。

6 苗床管理 播后至出苗不通风,白天畦温维持在25℃~30℃左右,夜间不低于15℃。出苗后,白天畦温25℃左右,夜间12~16℃。整个苗期不浇水。若畦温低于10℃,6~7d还未出苗,应及时检查,重新播种。

7 壮苗的标准 菜豆的苗龄一般在20d左右。定植前的壮苗标准是:幼苗子叶正常,绿色,有1~2片真叶,叶片大,深绿色。茎粗壮,节间短。苗高6~8cm。

定植前3~5d,将育苗畦温度降低2℃,锻炼幼苗,以便定植。(山东农科院蔬菜所 济南 250100)