

# 辣椒花蕾发育过程的研究

陈卫国

(甘肃省绿星农业科技有限责任公司, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 对辣椒花蕾的发育过程及经历的各个阶段从形态学上初步划分为花蕾的初始形态、露冠阶段、花萼长度>花冠长度阶段、花萼长度=花冠长度阶段、花冠长度≥花萼长度阶段、F花冠长度>花萼长度阶段、开花阶段等7个阶段。辣椒花蕾从初始形态发育到冠长≥萼长阶段、冠长>萼长阶段(花蕾发育已成熟, 适合进行杂交的阶段)大约需要12 d左右的时间, 需要288 ℃的有效积温。花蕾的花萼长度=花冠长度阶段、冠长≥萼长阶段、冠长>萼长阶段和开花阶段是紧跟着的, 大约经历2 d左右的时间。辣椒蕾期人工去雄杂交授粉的适宜阶段为冠长≥萼长阶段和冠长>萼长阶段, 即开花的前1 d, 其他各阶段均不宜进行杂交授粉。

**关键词:** 辣椒; 花蕾; 发育阶段

**中图分类号:** S641.3

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2016)12-0018-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.12.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.12.006)

辣椒(*Capsicum annuum* L.)是重要的蔬菜及经济作物, 不但为人类提供鲜活蔬菜和调料, 也为食品工业和药业提供重要原料。我国每年的辣椒种植面积约150万~160万 $\text{hm}^2$ , 占蔬菜种植面积的10%左右<sup>[1-4]</sup>。辣椒有较强的杂种优势, 杂交种一般要比常规品种增产30%~50%, 杂交种子生产是杂种优势利用的首要条件<sup>[5-8]</sup>。甘肃省河西走廊是我国重要的辣椒制种基地, 研究辣椒作物的生长发育过程, 特别是与杂交授粉有关的生殖器官发育过程, 对杂交种子生产有重要指导意义。辣椒花蕾从植株上显现出来(也叫显蕾)到开花的过程是其生殖器官不断生长发育成熟的过程, 也是一个循序渐进从量变到质变的过程。研究其发育过程中各不同阶段的形态学特征以及完成各阶段历程所必须满足的环境条件(积温)和经历时间的关系, 可以准确预测(预报)辣椒开花高峰期, 对把握辣椒杂交高峰期, 从宏观上指导辣椒杂交授粉工作和合理安排用工有重要现实意义, 也为辣椒栽培和制种提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以辣椒杂交种甘科5号的母本P0608为供试材料, 母本长势较强, 熟性中等, 属羊角类型品种。

### 1.2 试验方法

试验设在甘肃省河西走廊中部的张掖市甘州区沙井镇辣椒制种田, 绿洲井灌区, 砂质壤土, 海拔1400 m。试验整地、施肥、管理参照陈卫国等<sup>[3]</sup>的方法进行。结合整地施入磷酸二铵525 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、腐殖酸过磷酸钙375 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、硫酸钾225 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 、尿素75 $\text{kg}/\text{hm}^2$ 作基肥。2014年2月28日在日光温室内进行穴盘育苗, 育苗方法参照陈卫国等<sup>[3]</sup>的方法进行。育苗温度25~30 ℃, 幼苗第1片真叶展开期进行间苗, 每穴只留1棵苗, 3~4片真叶期开始每天喷施营养液补充养分, 5月6日晚霜后(生理苗龄第7片真叶展开时)定植于露地。采用高垄栽培, 垄顶高25 cm, 垄宽65 cm, 垄沟宽45 cm, 垄面弓圆型, 地膜覆盖。定植密度51900株/ $\text{hm}^2$ , 株距35 cm, 行距0.55 m, 垄两侧各定植1行。

选择生长发育正常、大小一致的母本植株5株, 每株选择第4层(八面风)分叉上的发育阶段一致的初始形态花蕾, 挂牌标记, 固定观察。每天上午观察1次, 记载各花蕾的发育进程状况及形态特征。观察期内每日记载日最高和最低气温, 计算日平均气温(T)。阶段积温( $\sum T$ )定义为某发育阶段的日平均气温的累加值, 观察首日假定为0 d, 经历天数为 $\sum d$ 。

收稿日期: 2016-08-24

基金项目: 甘肃省农业科技成果转化资金项目(1305NCNA125)。

作者简介: 陈卫国(1963—), 男, 甘肃临夏人, 副研究员, 主要从事辣椒育种栽培和良种繁育研究。E-mail: chenweigu2092@sina.com。

日平均气温 = 1/2(当日最高气温 + 当日最低气温)

## 2 结果与分析

### 2.1 辣椒花蕾的不同发育阶段及其形态特征

由图 1 可知, 辣椒花蕾从显蕾到开花可初步划分为 7 个典型阶段, A 阶段为花蕾的“初始阶段”, 是辣椒花蕾的初始形态。从侧面观察花蕾幼小, 顶端直视观察, 花蕾呈“\*”形。B 阶段为“露冠阶段”。辣椒花蕾进一步发育, 从侧面观察花蕾幼小, 顶端直视观察, 花冠从“\*”形的中心凸出显露出来, 呈“α”形。C 阶段为“萼长 > 冠长阶段”。辣椒花蕾进一步发育后花冠向前突出, 从侧面观察花萼长度 > 花冠长度, 花冠呈绿色。D 阶段为“萼长 = 冠长阶段”。辣椒花蕾继续发育, 花冠进一步纵向突出呈绿色或白绿色, 从侧面观察花萼长度 = 花冠长度。E 阶段为“冠长 ≥ 萼长阶段”。辣椒花蕾快速发育, 花冠纵向横向突出呈“灯泡”状, 花冠为白色, 花冠长度 ≥ 花萼长度。F 阶段为“冠长 > 萼长阶段”。花冠纵向显著突出呈“灯泡”状, 花冠为白色, 侧面观察花冠长度 > 花萼长度, 手指触及花冠顶端时感觉松软, 花瓣纵向开裂。其中 E 阶段和 F 阶段通常相伴存在。G 阶段为“开花阶段”, 多发生在 9:00 时以后, 开花后不久花药即开裂散粉; 若遇较高的夜间温度和干燥环境, 开

花和散粉时间会提前。

### 2.2 辣椒花蕾不同发育阶段历程的有效积温和经历天数

由表 1 可以看出, 辣椒花蕾从 A 阶段发育到 B 阶段所经历的时间较短, 需要 2 d, 大约需要 60 °C 的有效积温。花蕾从 B 阶段发育到 C 阶段所经历的时间较长, 需要 4 d, 大约需要 155 °C 的有效积温。花蕾从 C 阶段发育到 D 阶段所经历的时间较长, 为 5 d, 大约需要 264 °C 的有效积温, 此期花蕾发育较为缓慢。花蕾从 D 阶段发育到 E、F 阶段所经历的时间较短, 只有 1 d, 几乎紧跟, 大约需要 288 °C 的有效积温。花蕾的 E 阶段和 F 阶段大多相伴发生, 从 E、F 阶段发育到 G 阶段经历的时间为 1 d, 大约需要 310 °C 的有效积温。

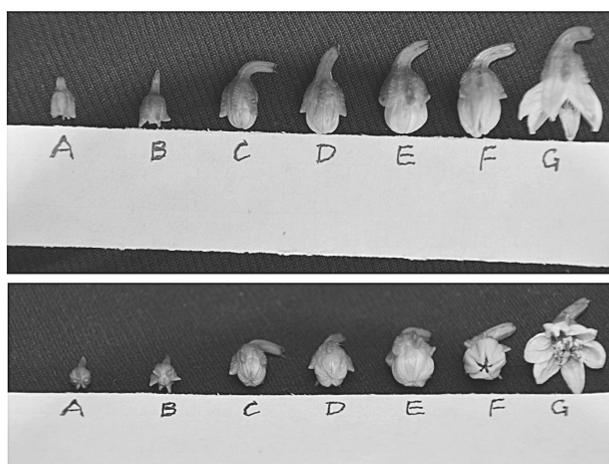
表 1 辣椒花蕾各发育阶段所需的积温和经历天数<sup>①</sup>

观察日期 /(日/月)	花蕾阶段	经历天数 Σd /d	平均气温 /°C	积温 ΣT /°C
19/6	5A	0	19	19
20/6			20	39
21/6	5B	2	22	61
22/6			26	87
23/6			24	111
24/6			21	132
25/6	5C	6	23	155
26/6			21	176
27/6			20	196
28/6			22	218
29/6			23	241
30/6	4D1E	11	23	264
1/7	2E3F	12	24	288
2/7	5G	13	22	310

① 表中 5A、5B、5C、4D1E、2E3F、5G 等前面数字表示花蕾数量, 后面的字母表示与数字对应的花蕾发育阶段。

## 3 小结

本研究对辣椒花蕾的发育过程及经历的各个阶段从形态学上初步划分为七个典型阶段, 初始阶段是辣椒花蕾的初始形态, 花蕾呈“\*”形。露冠阶段花冠从“\*”的中心凸出显露出来, 呈“α”形。萼长 > 冠长阶段花冠向前突出, 从侧面观察花萼长度 > 花冠长度, 花冠呈绿色。萼长 = 冠长阶段花冠进一步纵向突出呈绿色或白绿色, 从侧面观察花萼长度 = 花冠长度。冠长 ≥ 萼长阶段花冠纵向横向突出成“灯泡状”, 花冠为白色,



上图为母本 P0608 花蕾各不同发育阶段的侧面直视照, 下图为母本 P0608 花蕾各不同发育阶段的正面斜视照。A 为花蕾的初始阶段, 正面直观呈“\*”形; B 为露冠阶段; C 为花萼长度 > 花冠长度阶段; D 为花萼长度 = 花冠长度阶段; E 为花冠长度 ≥ 花萼长度阶段, 花冠明显膨大凸起呈白色; F 为花冠长度 > 花萼长度阶段, 花冠顶端松软开裂; G 为开花阶段。

图 1 辣椒花蕾的 7 个不同发育阶段

# 几种药剂防治花椒蚜虫的田间效果

魏云林, 卢凯洁, 王旭民, 党雷, 秦天琳, 崔巍

(甘肃省天水市植保植检站, 甘肃 天水 741020)

**摘要:** 选用目前生产上使用和市场上新推广的5种药剂进行了花椒蚜虫田间防效试验。结果表明, 50%氟啶虫脒水分散粒剂6000倍液、20%啉虫脒可溶性粉剂6000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂3000倍液3种药剂药后7d平均防治效果较好, 分别为94.3%、86.5%、85.4%, 可在生产上推广应用。

**关键词:** 花椒; 蚜虫; 药剂; 田间防效

**中图分类号:** S573 **文献标志码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2016)12-0020-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.12.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.12.007)

为害天水花椒的蚜虫主要是棉蚜(*Aphis gossypii* Glover), 属同翅目蚜虫科, 俗称蜜虫、油虫<sup>[1]</sup>, 在甘肃省花椒产区均有发生, 天水市花椒产区普遍发生, 是花椒主要虫害之一, 以若虫、成虫为害椒树的嫩枝、嫩叶、花及幼果<sup>[2]</sup>。近年来, 由于暖冬的出现及疏于防治, 花椒蚜虫为害逐年加重。椒树被害后生长发育不良, 致使落花落果,

降低产量。严重时感染煤污病, 影响叶片光合作用, 降低椒树座果率或导致果实不饱满, 一般减产20%~30%, 严重的可减产50%, 严重影响经济收益。蚜虫常年发生, 且时代重叠交替严重, 对杀虫剂极易产生抗性, 给防治工作带来极大困难<sup>[3]</sup>。为了有效防治花椒蚜虫, 筛选出高效药剂, 我们筛选了5种不同类型的杀虫剂进行田间防效

收稿日期: 2016-07-07

作者简介: 魏云林(1977—), 男, 甘肃天水人, 高级农艺师, 从事病虫测报防治与新药械的示范推广工作。联系电话: (0938)2736574。E-mail: tsywls@163.com。

通信作者: 崔巍(1974—), 男, 甘肃天水人, 主要从事病虫测报防治与新药械的示范推广工作。E-mail: tsywls@163.com。

花冠长度 $\geq$ 花萼长度。冠长 $>$ 萼长阶段花冠纵向显著突出成“灯泡状”, 花冠为白色, 侧面观察花冠长度 $>$ 花萼长度, 手指触及花冠顶端时感觉松软, 花瓣纵向开裂。开花阶段多发生在9:00时以后, 开花后不久花药即开裂散粉; 若遇较高的夜间温度和干燥环境, 开花和散粉时间会提前。其中冠长 $\geq$ 萼长阶段和冠长 $>$ 萼长阶段通常相伴存在, 这可能与植株的营养状况有关, 是阶段积温与植株自身营养状况共同作用的结果。

辣椒花蕾从A花蕾的初始形态发育到冠长 $\geq$ 萼长阶段、冠长 $>$ 萼长阶段(花蕾发育已成熟, 适合进行杂交的阶段)是个漫长的过程, 大约需要12d左右的时间, 需要288℃的有效积温。花蕾的花萼长度=花冠长度阶段、冠长 $\geq$ 萼长阶段、冠长 $>$ 萼长阶段和开花阶段是紧跟着的, 大约经历2d左右的时间。辣椒蕾期人工去雄杂交授粉的适宜阶段为冠长 $\geq$ 萼长阶段和冠长 $>$ 萼长阶段, 即开花的前1天, 其他各阶段均不宜进行杂交授粉。冠长 $\geq$ 萼长阶段、冠长 $>$ 萼长阶段是杂交制种授粉

的关键时期。

## 参考文献:

- [1] 耿三省, 陈斌, 张晓芬, 等. 我国辣椒品种市场需求变化趋势及育种对策[J]. 中国蔬菜, 2015(3): 1-5.
- [2] 陈卫国, 赵保全, 张国和, 等. 辣椒新品种甘科5号的选育[J]. 中国蔬菜, 2011(18): 95-98.
- [3] 陈卫国, 刘克禄, 田斌, 等. 不同育苗方式对辣椒杂交制种产量及质量的影响[J]. 长江蔬菜, 2015(12): 20-22.
- [4] 刘克禄, 陈卫国. 甘肃河西地区杂交辣椒种子生产技术[J]. 长江蔬菜, 2015(1): 23-25.
- [5] 徐真, 王兰兰. 辣椒杂交授粉时间和方式的优选[J]. 甘肃农业科技, 1994(9): 31.
- [6] 邹学校. 中国辣椒[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [7] 姜会飞. 农业气象学[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [8] 肖静, 李楠, 姜会飞. 作物发育期积温计算方法及其稳定性[J]. 气象研究与应用, 2010, 31(2): 64-67.

(本文责编: 杨杰)