

温室丝瓜泌蜜规律的初步研究

吴 杰, 黄家兴, 安建东, 国占宝

(中国农业科学院蜜蜂研究所, 北京 100093)

摘 要: 通过对温室丝瓜泌蜜规律的调查研究, 结果表明, 在 7:00~15:00 之间丝瓜花泌蜜高峰期是上午 7:00~9:00, 9:00 达到高峰值, 之后基本上不再泌蜜。泌蜜量与温度、湿度相关性很小, 差异不显著。雄花花蜜浓度变化和湿度变化存在一定负相关, 相关系数 $r = -0.749$, 差异达到显著水平 ($P < 0.05$); 雌花花蜜浓度和湿度亦呈现负相关, 相关系数 $r = -0.884$, 差异达到极显著水平 ($P < 0.01$)。花蜜浓度的变化和湿度存在一定正相关, 但差异未达显著水平。花的直径大小对泌蜜量的影响达极显著水平 ($P < 0.01$)。

关键词: 丝瓜; 泌蜜; 花蜜浓度; 泌蜜量

中图分类号: S642.4; S626.5 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2006)05-0029-03

普通丝瓜 (*Luffa cylindrical* (L.) Rome) 为葫芦科 (*Cucurbitaceae*) 丝瓜属 (*Luffa* Mill) 植物, 起源于中国, 也称无棱丝瓜, 简称丝瓜, 主要分布在温带、热带地区^[1]。在我国南北均有种植, 是夏季主要蔬菜之一, 为延长其供应期, 现在设施栽培的面积也比较大。目前, 有关温室丝瓜泌蜜生物学特性的基础研究尚未见报道, 在国内, 只见罗建能等对露地栽培丝瓜的泌蜜习性进行观察^[2], 然而温室与露地的微环境差异很大, 应用露地研究结果对温室栽培进行指导存在一定的缺陷性。故进行了温室丝瓜的泌蜜规律研究试验, 旨在为温室丝瓜的丰产栽培和利用昆虫授粉配套技术的建立提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2005 年和 2006 年在北京市巨山绿色食品中心试验基地 3 个温室进行。温室为 PC 板加温温室, PC 板上加盖一层由自动卷铺系统控制的复合保温被, 地下和地上都有加热设备。

供试丝瓜品种为普通丝瓜 (*Luffa cylindrical* (L.) Rome), 栽培于人行道旁靠墙的垄中, 单排种植, 采用常规施肥和田间管理方法。

1.2 方法

1.2.1 温室丝瓜的选择及处理 选择生长良好的丝瓜作为研究对象。试验前用肉眼观察即将开花的丝瓜花蕾并做标记, 试验期间用防虫网将温室中的通风缝隙封起来, 防止有访花昆虫吸取花蜜而造成试验误差。

1.2.2 温室丝瓜泌蜜量及花蜜浓度测定 试验前用油性 Marker 笔对离心管进行标记, 并称其重量。丝瓜花开始流蜜时, 7:00~15:00 每个正点时刻, 用移液器随机吸取 30 朵雄花和 6 朵雌花的花蜜分别放入离心管中, 并将吸取过花蜜的丝瓜挂上标签, 每次吸完花蜜后用电子天平称其重量, 并求出泌蜜量。用阿贝折射仪进行花蜜糖浓度的测定(当所采集的

花蜜量较少时采取差视法对其进行浓度的测定)。试验重复 6 次。

1.2.3 温室丝瓜花直径的测定 随机选择盛开的雄花大、小花各 40 朵, 雌花大、小花各 30 朵, 以花瓣直径来衡量丝瓜花朵的大小, 用直尺测量其直径, 利用生物统计的方法计算出雌雄花的直径大小组中值, 以组中值作为大小花的区分依据。根据大小花进行泌蜜量测定, 分析其差异性。试验重复 6 次。

1.2.4 温室内温、湿度的测定 用固态数据记录仪(浙江大学电气设备厂生产)对温室内开花盛期的温、湿度进行监控, 数据记录仪设定每隔 1 h 进行自动记录。试验重复 6 次。

2 结果与分析

2.1 温室中丝瓜花蜜浓度、温度与时间的变化关系

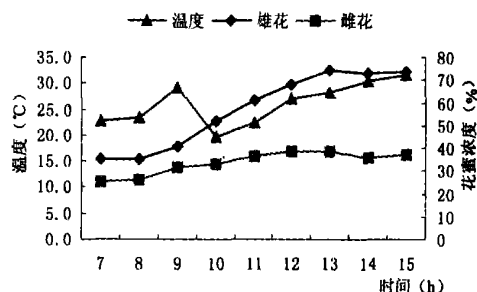


图 1 丝瓜花蜜浓度、温度与时间的变化关系

温室中丝瓜花蜜浓度、温度与时间的变化关系如图 1 所示, 从图 1 可以看出, 在 7:00~15:00 范围内, 雄花花蜜浓度随着时间变化而逐渐变大, 8:00~13:00 花蜜浓度增长最快, 13:00~15:00 花蜜浓度增大减缓, 出现此变化趋势可能是由于在 8:00~13:00 花蜜刚开始分泌时浓度比较低, 温度上升后其水分蒸发量增大, 所以花蜜浓度增大幅度较大, 13:00~15:00 浓度增大幅度小, 是因为此时花蜜的浓度已达到一定的浓缩程度, 故其水分蒸发量减少。雄花花蜜平均浓度最大值为 74.17%, 最小为 35.20%。雌花平均花蜜浓度最大为 38.47%, 最小为 25.45%, 显著低于雄花, 而且雌花花蜜浓度的变化趋势比雄花平缓。这是因为雄花分泌的花蜜大部分暴露在空气中, 水分蒸发量随温度的变化较大, 而雌花所分泌的

* 基金项目: 农业结构调整重大技术研究专项部分内容(编号: 05-05-02A)

收稿日期: 2006-05-10

花蜜被花柱头遮住,水分蒸发量随温度的变化较小,所以雌花花蜜浓度明显低于雄花,而且随时间和温度的变化较小。整个试验过程温度平均值变化范围是 $19.1^{\circ}\text{C} \sim 31.5^{\circ}\text{C}$,最低温度为 15.8°C ,最高温度为 33.4°C ,但是整个实验过程中出现这样的极端温度很少。由简单相关性分析可知,雄花花蜜浓度和温度的相关系数 $r=0.560$,雌花花蜜浓度和温度的相关系数 $r=0.591$,二者的相关系数都比较小,差异未达显著水平($P>0.05$),说明丝瓜花蜜浓度受温室中温度的影响很小,其对花蜜浓度的影响可能是通过其它途径实现的。

2.2 温室中丝瓜花蜜浓度、湿度与时间的变化关系

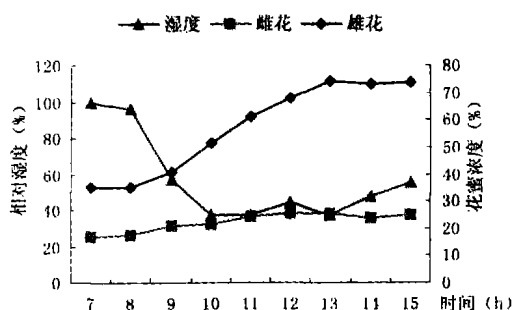


图2 丝瓜花蜜浓度、湿度与时间的变化关系

温室中丝瓜花蜜浓度、湿度与时间变化如图2所示,我们可以看出8:00~10:00相对湿度变化大,这主要是由于温室开棚所致。11:00~13:00基本不变化,13:00后湿度稍微变大是由于关棚或中午浇水导致的结果。湿度平均值变化范围 $37.1\% \sim 100\%$,其变化的大小是由温室PC板开缝降温、土壤状况等因素决定。由简单相关性分析可知,雄花花蜜浓度和湿度呈现负相关,相关系数 $r=-0.749$,差异显著($P<0.05$),雌花花蜜浓度和湿度亦呈现负相关,相关系数 $r=-0.884$,差异极显著($P<0.01$),说明丝瓜花蜜浓度受温室中相对湿度的影响很大。这主要是因为花蜜中的水分蒸发量随着温室湿度的降低而逐渐上升的结果。

2.3 温室中丝瓜花泌蜜量、温度与时间的变化关系

花蜜是由植物的花蜜腺分泌的,根据其所处的部位分为花外蜜腺和花内蜜腺,其分泌量与栽培植物种类、花的性别、蜜腺的大小、花的状态有关,而且受环境小气候的影响很大^[3]。由图3可以看出丝瓜雄花泌蜜的高峰期是7:00~9:00,9:00时泌蜜量达到最大,9:00~10:00泌蜜量减少,之后泌蜜很少,基本维持在一个恒定的水平,即分泌的花蜜量与蒸发量达到平衡。

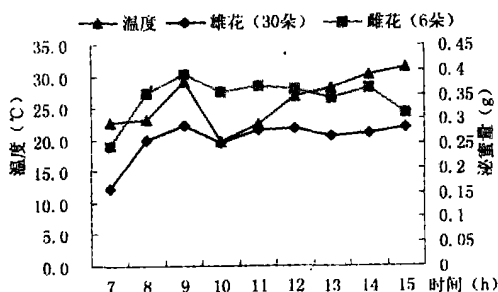


图3 丝瓜花泌蜜量、温度与时间的变化关系

从图3可以看出雌花和雄花的泌蜜曲线很相似,但雌花泌蜜比较平缓,9:00泌蜜量达到最大,之后雌花的泌蜜量一直呈现平缓下降趋势,这说明在9:00以后雌花基本上不泌蜜,其曲线下降的趋势可能是由于花蜜蒸发造成的,这与雄花有很大区别。由简单相关性分析可知,雄花泌蜜量和温度呈现正相关,相关系数 $r=0.479$,雌花泌蜜量与温度也呈现正相关,相关系数 $r=0.197$,差异性均不显著。由此说明丝瓜花泌蜜量受温室中温度的影响比较小,其对泌蜜量的影响可能也是通过其它途径实现的。

2.4 温室中丝瓜花泌蜜量、湿度与时间的变化关系

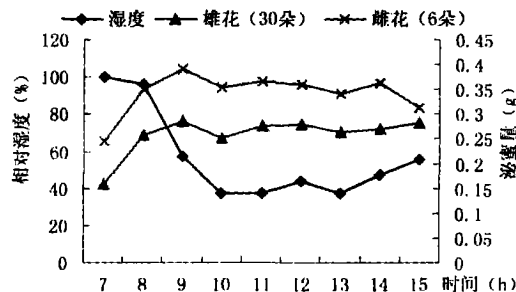


图4 丝瓜花泌蜜量、湿度与时间的变化关系

温室中丝瓜泌蜜量、湿度与时间的变化关系如图4所示,由简单相关性分析可知,雄花泌蜜量和湿度呈现负相关,相关系数 $r=-0.658$,雌花泌蜜量和湿度也呈现负相关,相关系数 $r=-0.578$,但差异均不显著,由此说明丝瓜泌蜜量受温室中相对湿度影响比较小。

2.5 丝瓜花直径大小对泌蜜量的影响

根据生物统计的方法计算出丝瓜雄花直径大小的组中值为9cm,雌花直径大小的组中值为10cm。从表1和表2可以看出温室丝瓜花朵的大小对泌蜜量影响特别明显,雄花大花和小花泌蜜量差异性极显著($P<0.01$),雌花大花和小花泌蜜量差异也达极显著水平($P<0.01$),雌花小花泌蜜量极显著大于雄花大花($P<0.01$),由此说明雌花泌蜜量极显著大于雄花。实验过程中,我们发现雌花直径比雄花大(表中的泌蜜量值是雌花30朵,雄花40朵所测的泌蜜量)。根据以上结果我们可以看出丝瓜泌蜜量与花朵大小存在一定相关性。

表1 温室丝瓜雄花直径大小对泌蜜量的影响

雄花	测量重复次数	泌蜜量($\bar{X} \pm S$)(g)	t 检验
大花($D>9\text{cm}$)	6	0.62 ± 0.13	$P<0.01$
小花($D \leq 9\text{cm}$)	6	0.33 ± 0.04	

*D为丝瓜花的直径,下同。

表2 温室丝瓜雌花直径大小对泌蜜量的影响

雌花	测量重复次数	泌蜜量($\bar{X} \pm S$)(g)	t 检验
大花($D>10\text{cm}$)	6	2.60 ± 0.22	$P<0.01$
小花($D \leq 10\text{cm}$)	6	1.94 ± 0.14	

3 讨论

温室内微气候环境变化复杂,其变化受到土壤、耕作、外界气候等条件的影响。丝瓜开花坐果所需的温度条件是 $18 \sim 28^{\circ}\text{C}$,本试验过程有短时间的超温现象,但在研究温度范围

内对丝瓜的泌蜜量和花蜜浓度影响可以忽略不计。丝瓜花蜜浓度的变化受湿度影响显著, 受温度的影响不显著。研究表明温室丝瓜泌蜜高峰期是 7:00~9:00, 这一结果与罗建能等的观察结果一致。本试验的研究时间范围是 7:00~15:00, 有关丝瓜花泌蜜是从晚上几点开始, 还有待进一步研究。有关花大小对泌蜜量影响的说法在很多蜜源植物上都得到了证实, 本试验只采用组中值的方法进行粗略测定, 确定丝瓜花大小与泌蜜量之间存在很大关系, 如要进一步了解丝瓜花大小对泌蜜量的影响还需进行详细测定, 计算出其相关性大小。本试验只对泌蜜量、花蜜浓度、温度和湿度随时间的变化关系进行研究, 有关其它环境因子(如光照等)的影响还有待进一步研究, 才能全面揭示温室丝瓜的泌蜜规律。

注: 本试验得到北京市巨山绿色食品中心李乃光、孙永深等同志的大力支持, 同时得到福建农林大学郭军同学的帮助, 在此表示感谢!

参考文献:

[1] 李莲芳, 郑少薇. 南方特色瓜类蔬菜种植技术[J]. 西南园艺, 2004, 32(4): 47—49.
[2] 罗建能. 丝瓜开花泌蜜规律及利用[J]. 中国养蜂, 2005, 56(4): 22.
[3] Hadisoelilo, S., Fungala, B. The effect of cultivar, floral stage and time of day on the quantity and quality of nectar extracted from oilseed sunflower (*Helianthus Annuus* L.) in Minnesota[J]. American bee journal, 1986, (4): 630—632.

Regulation of Nectar Secretion in the Greenhouse of Towel Gourd (*Luffa cylindrical* (L.) Rome)

WU Jie, HUANG Jia-xing, AN Jian-dong, GUO Zhan-bao

(Institute of Agricultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100093)

Abstract Investigation of towel gourd (*Luffa cylindrical* (L.) Rome) nectar secretion in greenhouse showed that it secreted nectar in 7:00~9:00 and reached the peak at 9:00, after that it secreted a little nectar. There was little correlation between nectar volume and temperature and humidity, but the difference was not significant. There was negative correlation between nectar concentration of male flower and humidity, the correlation coefficient was -0.749 , the difference was significant ($P < 0.05$). Nectar concentration of female flower was also correlated with humidity, the correlation coefficient was -0.884 , and the difference was especially significant ($P < 0.01$). Nectar concentration of towel gourd was correlated to the temperature but the difference was not significant. The effect of flower diameter to nectar production was especially significant ($P < 0.01$).

Key words: Towel gourd, Nectar secretion, Nectar concentration, Nectar volume

雪莲果又叫地参果, 原产于南美洲安第斯山脉, 为野生菊科向日葵属植物, 果实极像红薯, 但比红薯脆甜, 其肉质晶莹如玉, 脆甜多汁, 令人百吃不厌, 口感无渣, 雪莲果全身是宝, 根、茎可以做为饲料, 花、叶可以制成茶叶, 和果实一样具有很高的营养价值, 果实不是中药却具有中药的作用机理, 有降压、降脂等神奇功效, 雪莲果是目前所有植物中果寡糖含量最高的, 并且含有 20 多种人体必需的氨基酸及镁、钙、锌、铁、钾等微量元素, 具有很高的营养价值, 是世界无公害纯天然第三代新型高档水果, 现已在欧、美、日等发达国家引起轰动, 成了水果明星, 国内外市场稀缺, 种植前景极为广阔。

雪莲果一般春季或夏初栽植, 秋季收获。植株形态像向日葵, 株高 2 m 左右, 当茎顶开出 5 朵鲜艳的太阳花凋谢后即表示块茎已经成熟, 可以采挖了。单株产量一般 2~10 kg(早春栽培产量较高)。雪莲果植株在南方地区可以自然越冬, 在北方秋季将块茎挖出后可以像红薯一样存放到来年 4 月不变质。雪莲果栽培技术如下:

- 1 **整地** 选择排灌方便的沙壤地, 按行距离 1 m 的要求开沟, 沟里施腐熟农家肥 2 000 kg/667 m², 随后起垄, 起垄后按株距 60 cm 挖定植穴, 一般 667 m² 栽 1 000 株左右。如发现有地下害虫蛴螬等, 要施适量生石灰在穴内进行防治。
 - 2 **管理** 栽植后苗高 20 cm 时, 要浇水保墒, 结合锄草壅肥把垄逐次培高到 30 cm 左右, 施过肥的地块不需施追肥。
 - 3 **整枝** 当雪莲果茎秆生长 1 m 左右时会有部分药枝, 如地块肥力较高、种植密度又较大的话, 可适当修剪。若地力薄或密度稀也可免修剪。
 - 4 **采挖留种** 雪莲果 10 月前成熟。南方留种可不采挖, 到来年 3 月随挖随种。北方应在上冻前采挖, 并将块茎放在室内或地窖内贮存, 可像红薯一样保存, 茎秆可做优质饲料。雪莲果采挖后将果实上部的种根切下, 将伤口晾干, 以 3/4 的高锰酸钾溶液浸 2 min, 捞出用湿沙贮藏于阴凉处, 来年栽植或育苗。
- (范金亭 河南省虞城名品花苑, 476344)

稀世保健水果——雪莲果