

# 大棚吊蔓西瓜壁蜂授粉效果的研究

马志峰<sup>1</sup>, 王智民<sup>1</sup>, 王荣花<sup>2</sup>, 杨安平<sup>1</sup>, 张 显<sup>2</sup>

(1. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 西北农林科技大学, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**以“玲珑王”礼品西瓜为试材,应用比较法研究壁蜂与人工授粉对大棚吊蔓西瓜坐果的影响。结果表明:壁蜂授粉的效果优于人工授粉,第2、第3雌花的平均坐果率分别比人工授粉提高了5.9%和10.4%,西瓜平均产量和商品率分别提高了7.2%和3.92%。每667 m<sup>2</sup>节约授粉开支718元,商品瓜增加322 kg,效益增加2 326元。

**关键词:**大棚;吊蔓西瓜;壁蜂;授粉

中图分类号:S 651.27 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2011)21-0029-03

西瓜在自然生长情况下通过蜜蜂等昆虫传粉坐果<sup>[1]</sup>。而保护地栽培西瓜,由于棚室缺少蜜蜂等传媒昆虫,一般采用人工授粉来保证坐果<sup>[2]</sup>。大棚西瓜吊蔓栽培,栽植密度大,一般每667 m<sup>2</sup>栽植1 800~2 000株,人工授粉费工费时。人工授粉常常因劳动力不足而错过最佳授粉时间,也容易因人为因素出现授粉不均、漏授、错授、伤瓜、踩蔓等现象。近几年,陕西渭南、延安、杨凌等地大棚吊蔓西瓜发展面积较大,瓜农迫切需要一种既能解决西瓜授粉问题,又省工省力,操作简便,且投资少、效果好的授粉方法。

壁蜂是我国近些年来在果树上大力提倡推广的优良传粉昆虫<sup>[3]</sup>,它具有一年1代,自然生存,性温和,无

需喂养,管理简单,使用成本低;以采集花粉为主,访花速度快,授粉均匀、效率高;在管巢外授粉活动40 d左右,飞迁半径小(60~70 m),非常适合以户为单位的家庭果园、菜园应用<sup>[4]</sup>。目前,我国在有关果树壁蜂授粉方面的研究和应用报道很多<sup>[5-8]</sup>,但在保护地西瓜上应用壁蜂授粉未见报道。2011年春季,在杨凌现代农业示范园西甜瓜生产基地进行了大棚吊蔓西瓜壁蜂授粉的试验研究,取得了理想的效果。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

试验品种为“玲珑王”礼品西瓜。该品种为特早熟西瓜,雌花持续坐果能力强,单果重1.5~2.5 kg,果实短椭圆形,红瓢,品质佳,耐贮藏。

### 1.2 试验方法

试验在6栋新建钢架大棚内进行,每个大棚长74 m,宽8 m,高3.6 m,占地面积592 m<sup>2</sup>,南北棚向,两侧设置有防虫网。试验设2个处理,壁蜂授粉和人工

第一作者简介:马志峰(1961-),男,陕西眉县人,本科,副教授,现主要从事园艺专业的教学与研究工作。E-mail:mazhifeng712100@163.com。

基金项目:陕西省果业发展专项资金资助项目。

收稿日期:2011-08-23

## 参 考 文 献

- [1] 王青云,石木标.中国红菇的研究现状与展望[J].中国食用菌,2004,23(4):10-11.  
 [2] 赵永勋,张昆.磷盖红菇液体深层发酵培养条件研究[J].北方园艺,2010(2):220-221.  
 [3] 赵永勋,李克颖,张跃华.多脂磷伞菌丝体多糖抗肿瘤活性研究[J].食用菌学报,2007,14(2):49-51.  
 [4] 应渐浙,藏穆.西南地区大型经济真菌[M].北京:科学出版社,1994.

- [5] 兰蓉,张震,吴迪.白灵菇多糖液体发酵工艺的优化[J].中国食用菌,2010,29(2):42-44.  
 [6] 周永斌,张志军,刘连强.白灰树花菌丝体最适营养生长条件的研究[J].中国食用菌,2010,29(6):26-27.  
 [7] 欧阳小丽,张晓昱,王宏勋,等.茶薪菇菌丝体多糖提取方法的研究[J].中国食用菌,2004,23(5):35-36.

## Extracting Conditions for Mycelia Polysaccharides of *Russula delica* Fr.

LI Jia-lin<sup>1</sup>, LIU De-jiang<sup>1</sup>, XUE Chun-mei<sup>1</sup>, LUO Zhi-wen<sup>1</sup>, LIU Ming-yang<sup>2</sup>, ZHAO Yong-xun<sup>1</sup>

(1. College of Life Sciences, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Fujin No. 3 Middle School, Fujin, Heilongjiang 156100)

**Abstract:** Using zymotechnics to culture mycelia polysaccharides of *Russula delica* Fr., and optimize extracting conditions for mycelia polysaccharides. Determining polysaccharides content and exploring the best time, temperature, material/liquid, extraction times, and the final extract concentration of mycelia polysaccharides of *Russula delica* Fr. by one factor and orthogonal test. The results showed that the optimal extracting conditions were that vat liquor concentration was 80%; extraction time was 1 h; extraction temperature was 25°C; extraction liquor ratio was 1:50.

**Key words:** polysaccharides; mycelium; extracting conditions; optimization; *Russula delica* Fr.

授粉(对照), 3次重复, 随机排列。

统一穴盘育苗, 2011年3月24日起垄定植, 1垄2行, 平均行距80 cm, 株距45 cm, 东西行向, 每行定植18株, 每棚定植1480株左右(折合1853株/667m<sup>2</sup>)。采用双蔓整枝, 吊蔓栽培, 第1雌花不留瓜, 以留第2、3雌花坐果为主, 每株只留1个瓜, 幼瓜长至0.5 kg左右时用网袋吊瓜。

1.2.1 壁蜂授粉 试验用的壁蜂为角额壁蜂, 是我国目前北方果树上应用最多的一种优良壁蜂, 性温和, 无蜇刺, 易管理<sup>[9]</sup>。冬季先将壁蜂茧放在室内自然保存, 2011年2月转贮于冰箱中, 温度控制在2~5℃待用。壁蜂巢箱采用普通旧纸箱, 巢管采用废旧打印纸人工卷制而成, 纸管长20 mm, 内径6~6.5 mm、壁厚1~1.2 mm, 每50支巢管捆成1捆, 一端用粘泥涂抹封口后晒干待用。在西瓜吊蔓作业结束, 第2雌花开放前5~7 d时释放壁蜂。采用壁蜂授粉的棚室各释放壁蜂1000头。释放壁蜂的具体方法如下: 设置蜂巢: 在壁蜂授粉的大棚中间和棚门内一侧各设1个蜂巢, 巢间距约40 m左右, 巢口朝向东南方向。巢箱前要相对开阔, 以便壁蜂觅巢。巢箱距地面0.5 m左右, 用木棍将巢箱固定好后, 在每个巢箱内放入纸巢管500根。释放壁蜂: 将冷藏保存的壁蜂茧于放蜂的当天早晨取出, 按500个壁蜂茧1组分装于扁平小纸盒内后, 先放在室温下存放8~10 h, 促使壁蜂茧破茧。傍晚时间放蜂, 将备好的放蜂盒四周戳多个直径0.7 cm小洞后, 放在巢箱内的巢管上。放好壁蜂后, 在巢箱口前的空地上作1个直径40 cm左右小泥坑(壁蜂在产卵期营巢采泥用)。蜂巢一旦放置好后, 不再移动, 放蜂期间的管理只是每天傍晚向泥坑内少量浇水保湿即可。

1.2.2 人工授粉 人工授粉(对照)采取对西瓜第2、3雌花全部授粉的办法。即在西瓜第2、3雌花开放期的上午8:00~10:00, 采摘雄花, 剥去花瓣露出雄蕊, 将花粉涂于雌花的柱头上, 1朵雄花涂抹3~4朵雌花。授粉后在授粉雌花节位上拴牌标记。

### 1.3 项目测定

1.3.1 调查不同授粉方法坐果数 第3雌花坐稳后, 幼瓜疏果、定果作业前, 在每个试验棚室中随机选择5行(约90株), 分别调查第2、3雌花的坐果数, 然后按壁蜂授粉和人工授粉分别计算出2个处理第2和第3雌花的平均坐果率。

1.3.2 平均单果重和产量的测定 西瓜采收期, 在每个棚室内随机选择5行, 采摘成熟西瓜30个称重, 计算2个处理的平均单果重, 再按棚内株数折算出每棚西瓜的产量, 壁蜂授粉和人工授粉(对照)平均产量。

1.3.3 商品果率测定 将每棚测定产量后的西瓜进行挑选, 挑出带伤、畸形等不符合销售要求的西瓜后称重, 计算出每棚西瓜的商品果率, 然后按壁蜂授粉和人工授粉分别计算出平均商品果率。

1.3.4 含糖量测定 从每棚采摘的商品瓜中随机选取6个西瓜, 用刀从中间切开后, 随即用手持测糖仪逐瓜测定西瓜中心部位的含糖量, 计算出每棚西瓜的平均含糖量, 再分别计算出各授粉处理的平均含糖量。

1.3.5 平均单果种籽数测定 含糖量测定后, 全面剖检西瓜, 调查每个西瓜的成熟种籽数, 计算出每棚西瓜的平均单果种籽数, 2个处理的平均单果种籽数。

1.3.6 调查各处理授粉投资 统计吊蔓西瓜壁蜂授粉的投资, 包括壁蜂、巢材、防虫网等所有投资花费。调查当地吊蔓西瓜人工授粉的雇工花费。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同授粉处理对西瓜坐果率的影响

由表1可知, 壁蜂授粉后, 西瓜的第2雌花平均坐果率(98.4%)比人工授粉(92.9%)提高了5.9%, 差异显著; 第3雌花的平均坐果率(97.9%)比人工授粉(88.7%)提高了10.4%, 差异达极显著。通过不同棚的壁蜂授粉坐果率来看, 各棚室之间坐果率极为接近, 说明壁蜂授粉可均衡而显著地提高坐果率, 而采用人工授粉则因授粉人员的差异, 各棚室之间的坐果率差异相对较大。

表1 西瓜坐果率统计

处理	第2雌花坐果情况			第3雌花坐果情况		
	棚坐果率/%	平均坐果率/%	提高比率/%	棚坐果率/%	平均坐果率/%	提高比率/%
壁蜂授粉	99.0	98.4*	5.9	98.2	97.9**	10.4
	97.8			97.6		
	98.5			98.0		
人工授粉(对照)	93.1	92.9		90.0	88.7	
	90.2			86.2		
	95.5			89.4		

注: \*表示达到5%显著水平, \*\*表示达到1%显著水平, 下同。

2.2 壁蜂授粉对西瓜单果重、产量和商品果率的影响 由表2可知, 采用壁蜂授粉后, 西瓜的平均单果重为1.77 kg, 667 m<sup>2</sup>产量为3285.67 kg, 比人工授粉的

产量提高了7.2%, 差异显著。商品果率提高3.92%, 每667 m<sup>2</sup>增加商品果322 kg。

表2 西瓜产量、商品果率、平均单果重统计

处理	平均单果重/kg	667 m <sup>2</sup> 产量/kg	提高比率/%	商品果率/%	提高比率/%	667 m <sup>2</sup> 商品果增加量/kg
壁蜂授粉	1.77*	3285.67*		95.3		322
人工授粉(对照)	1.65	3064.00	7.2	91.7	3.92	

### 2.3 壁蜂授粉对西瓜的单果种籽数和含糖量的影响

由表 3 可知,壁蜂授粉后的西瓜的单果平均种籽数和含糖量分别为 105.8 粒/果和 12.81%,其中,单果平均种子数比人工授粉(97.9 粒/果)提高了 8.0%,差异显著。

表 3 西瓜单果平均种籽数和含糖量统计

处理	平均单果种籽数/粒	提高比率/%	平均含糖量/%	提高比率/%
壁蜂授粉	105.8*	8.00	12.81	3.22
人工授粉(对照)	97.9		12.41	

### 2.4 不同授粉的经济效益分析

壁蜂授粉的投资按每 667 m<sup>2</sup> 棚室放蜂 1 000 头(0.06 元/头),所需巢管 1 000 根(0.05 元/根),巢箱 2 元,人工费 20 元,防虫网 200 元计算,共花费 332 元。人工授粉的投资按当地每 667 m<sup>2</sup> 吊蔓西瓜每天平均用工 5 人,平均工资 35 元/天,授粉作业平均 6 d 计算,大约需花费 1 050 元。由表 4 可知,壁蜂授粉 667 m<sup>2</sup> 增加商品果 322 kg,“玲珑王”礼品西瓜按照 5 元/kg 计算,大棚吊蔓西瓜采用壁蜂授粉每 667 m<sup>2</sup> 比人工授粉节省资金 718 元,增收 1 608 元,增加经济效益 2 328 元。

表 4 不同授粉方法的投资、增收和经济效益统计

处理	授粉投资	节资	增收	经济效益增加
壁蜂授粉	332	718	1 610	2 328
人工授粉(对照)	1 050			

注:“玲珑王”礼品西瓜的销售价格按 5 元/kg 计。

## 3 结论与讨论

该试验结果表明,大棚吊蔓西瓜采用壁蜂授粉效果优于人工授粉,不但大幅度地降低了授粉费用,而且坐果率、西瓜平均单果重、产量和商品果及经济效益也较人工授粉有明显提高。应用壁蜂授粉,成本低、简单

易行。吊蔓西瓜采用壁蜂授粉后,单果的种子数量比人工授粉的提高了 8.0%。壁蜂授粉充足,增加了单果种籽数,提高了西瓜果实内的生长素水平,促进了果实的发育,从而提高了西瓜单果重、产量、商品果率。

在试验中,每棚吊蔓西瓜(592 m<sup>2</sup>)释放角额壁蜂 1 000 头,授粉效果很理想,但每棚吊蔓西瓜放多少头角额壁蜂更适宜,该试验没有涉及。另外,壁蜂授粉能否适用于大棚爬地西瓜的授粉,还有待试验。角额壁蜂在温室内有逃出棚外的倾向,在未加防虫网的温室中也进行放蜂试验,结果壁蜂全部逃逸。所以,利用角额壁蜂为吊蔓西瓜授粉时必须在大棚两侧的放风口加设防虫网。壁蜂授粉活动时间长达 40 d 左右,而吊蔓栽培的西瓜一般每株只留 1 个瓜,壁蜂长时间连续不断的授粉,会使西瓜过量坐果,增加生产者疏果的工作量。因此,当所需要的西瓜坐稳,植株上其它雌花不需要继续授粉时,应在晚上壁蜂回巢后将壁蜂巢箱移出棚外,并适当打开防虫网,促使棚内壁蜂放出棚外。

### 参考文献

- [1] 于忠仕. 小型西瓜棚室高效栽培技术探讨[J]. 吉林蔬菜, 2010(2): 27.
- [2] 韩桂华, 黄银峰. 大棚西瓜高产优质配套技术[J]. 内蒙古农业科技, 2001(4): 42-43.
- [3] 于继洲, 郭艳. 壁蜂特性及其在果树上的应用[J]. 山西果树, 2005(6): 38-39.
- [4] 李茂海, 丛斌, 李建平, 等. 壁蜂及其在果树授粉中的应用[J]. 吉林农业大学学报, 2004(4): 422-425.
- [5] 吕龙石, 孟艳玲, 金大勇. 苹果梨角额壁蜂授粉研究[J]. 中国果树, 2002(4): 5-7.
- [6] 王凤鹤, 杨浦. 中国几种果树传粉壁蜂授粉技术与开发[J]. 昆虫知识, 2008(6): 863-868.
- [7] 王婷英, 宋瑞玲, 刘玉梅. 角额壁蜂提高李坐果率试验[J]. 烟台果树, 2007(1): 25.
- [8] 费显伟, 刘恩璞, 王立忠, 等. 北方冬季保护地桃应用壁蜂授粉的研究[J]. 果树科学, 1997(14): 153-155.
- [9] 魏枢阁, 魏守礼, 王韧, 等. 果树授粉昆虫角额壁蜂的形态和生物学研究[J]. 昆虫知识, 1991, 28(2): 106-108.

## Effects of Pollination by *Osmia Cornifrons* on Watermelon with Hanging Vine in Greenhouse

MA Zhi-feng<sup>1</sup>, WANG Zhi-min<sup>1</sup>, WANG Rong-hua<sup>2</sup>, YANG An-ping<sup>1</sup>, ZHANG Xian<sup>2</sup>

(1. Yangling Vocational and Technical College, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** With ‘Linglongwang’ watermelon as test materials, effect of pollination by osmias and artificial technology on watermelon with hanging vine in greenhouse was studied by comparison method. The results showed that the effects of osmias pollination were better than the artificial technology. The pistillate flowers of second and third fruit-bearing rates of osmias pollination were improved 5.9% and 10.4% higher than that of the artificial technology. The average product and the commodity rate which were 7.2% and 3.92%. Osmias pollination could save money 718 yuan(RMB)/667m<sup>2</sup>, increase commodity melon 322 kg/667m<sup>2</sup> and benefit 2 326 yuan(RMB)/667m<sup>2</sup>.

**Key words:** greenhouse; watermelon; osmia; pollination