

邓婉,李密,伍绍龙,等.烟区棉铃虫齿唇姬蜂发生规律及其田间控制作用[J].江苏农业科学,2020,48(16):141-146.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.16.026

烟区棉铃虫齿唇姬蜂发生规律及其田间控制作用

邓婉¹,李密¹,伍绍龙²,曾维爱³,谭琳⁴,李佳颖⁵,何振¹

(1. 湖南省林业科学院,湖南长沙 410004; 2. 湖南省烟草公司,湖南长沙 410004; 3. 长沙市烟草公司,湖南长沙 410011;
4. 湖南农业大学,湖南长沙 410128; 5. 永州市烟草公司,湖南永州 425000)

摘要:为系统明确棉铃虫齿唇姬蜂在烟田间的自然发生规律和对烟草主要害虫的自然防控能力,2019 年在湖南省湘南、湘中和湘西 3 个生态烟区开展了相关研究。结果表明,在烟田该种姬蜂属于常见种类,成虫始见于 4 月下旬,在烟田出现 3 个寄生高峰,分别在 5 月上旬、6 月上中旬和 7 月中旬,田间可寄生烟青虫、斜纹夜蛾等害虫,寄生率在 30.95%~75.46% 之间,其中一、二代齿唇姬蜂的寄生率最高。经调查发现,随着烟草的收割,该蜂在烟田的数量迅速递减;在湘西烟区 3 个高峰期内,山地烟类型烟区中采集到的寄主被结茧数占整个高峰期内结茧总数的比例均高于 90%,而大田烟区均低于 10%;化学农药和生物农药的使用会显著降低棉铃虫齿唇姬蜂的田间寄生率($P < 0.05$)。本研究表明,该蜂是湖南烟区主要鳞翅目害虫的寄生性天敌中的优势种类,具有进一步挖掘和开发的潜力和必要性。

关键词:棉铃虫齿唇姬蜂;烟草;发生规律;寄生率;田间控制

中图分类号: S435.72;S476 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)16-0141-05

湖南烟区常年种烟面积约 73 000 hm²,年产量约 15 万 t,所产烤烟在全国烟草行业占有至关重要的地位^[1-2]。随着烟草的规模化种植,烟草病虫害发生率呈上升趋势^[3],一方面严重影响了烟叶的产量与质量,另一方面因害虫问题引发的农药污染和残留超标以及危害农田环境可持续性等问题日益凸显^[4]。因此,创建以天敌昆虫为核心的高效、可持续的生物防治新模式可在有效控制害虫发生的同时减少农药使用量,是我国烟草害虫绿色防控的基本方法和根本途径^[5-7]。烟草上烟蚜茧蜂防治蚜虫技术的应用是最成功的案例,截至 2015 年,在全国烟草上推广面积达 77 万 hm²,占全国植烟面积的 72%。但除烟蚜茧蜂以外的其他很多天敌尚未得到充分的研究和利用,开发空间和潜力巨大^[8]。

棉铃虫齿唇姬蜂(*Camponotus chlorideae* Uchida)属膜翅目(Hymenoptera)姬蜂科(Ichneumonidae),自然条件下是寄生烟青虫(*Heliothis assulta* Guenee)和斜纹夜蛾[*Prodenia litura* (Fabricius)]等鳞翅目

害虫的优势种,被发现广泛存在于湖南各烟区中^[7-10]。国内外许多学者对棉铃虫齿唇姬蜂进行了生物学和生态学特性、室内扩繁、生理生化特性、雌雄性比乃至分子特性及对寄主调控机制系统、深入的研究^[11-19],该蜂与寄主发生时期数量高峰及其生态环境一致、潜在生殖力很高、易周年繁殖等特性都说明它是一种重要的天敌资源^[15]。但迄今为止,除在山东烟田的 1~3 龄烟青虫幼虫的寄生率最高可达 85.4% 的报道外^[20],更多的研究都关注于棉花、玉米等作物对棉铃虫的寄生情况^[14]。目前齿唇姬蜂还未有商品化的产品问世,其生产技术瓶颈主要集中在起始种群数量、饲料替代、滞育的诱导和解除等方面^[8]。在湖南烟青虫和斜纹夜蛾均一年发生 4~5 代,其危害盛期因其所处地域的生态气候、烟草品种、生长期等不同,跟随发生的天敌齿唇姬蜂在不同生态烟区也会存在着明显的差异^[9]。因此,本研究拟通过 2019 年在湖南省不同生态烟区的田间系统调查确定在不同地域条件下齿唇姬蜂的发生规律,并比较研究其田间自然控制作用,明确多代齿唇姬蜂田间种群大规模采集精准时间,为不间断补充室内起始种群数量和间歇性复壮提供可能,同时可为不同生态烟区的鳞翅目害虫的天敌精准防控提供一定的借鉴意义,进一步更好地保护、利用齿唇姬蜂,尽早实现其商品化应用^[14],最终为湖南烟区害虫绿色防控技术的推广应用提供理

收稿日期:2019-09-03

基金项目:中国烟草总公司湖南省公司科技重点项目(编号:17-20Aa03,18-20Aa07)。

作者简介:邓婉(1987—),女,湖南湘潭人,博士,助理研究员,从事生物防治研究。E-mail:emmadwzp@163.com。

通信作者:伍绍龙,硕士,农艺师,从事烟草病虫害绿色防控方面的研究。E-mail:446071880@qq.com。

论指导。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

湖南烟区依据生态条件差异被划分为湘中(长沙市、邵阳市)、湘南(郴州市、永州市、衡阳市)和湘西(湘西自治州、张家界市、怀化市、常德市)3个生态区。2019年分别在湘南地区的丘山区[郴州北湖区($25^{\circ}48'N$, $113^{\circ}01'E$)、衡阳衡南县($26^{\circ}53'N$, $112^{\circ}30'E$)]、湘中丘陵区[长沙芙蓉区($28^{\circ}10'N$, $113^{\circ}4'E$)、宁乡市($28^{\circ}9'N$, $112^{\circ}14'E$)]、湘西山地区[湘西花垣县($28^{\circ}31'N$, $109^{\circ}21'E$)、龙山县($29^{\circ}28'N$, $109^{\circ}38'E$)]分别设置1个定点观测点(每个观察点 667 m^2),用作调查田间害虫危害情况和天敌自然寄生情况。各观测点主要种植当地主培烟草品种,大多数为云烟87、云烟85、K326、黄花烟等。对照田全期不施任何农药,试验田按照试验要求采取措施,其他管理都按大田规范化栽培措施操作。

1.2 试验设计

本试验主要分为2个部分,第1部分是对湘南、湘中和湘西3个生态烟区的调查,第2部分是不同栽培措施处理区的调查。其中,在湖南农业大学耘园基地中选取 $2\,000\text{ m}^2$ 的烟田作为试验田,分为3个处理,每个处理5个重复,记录每个重复的百株烟青虫/棉铃虫/斜纹夜蛾的虫量。处理1为化学防治区,所用药剂为吡虫啉等常见农药;处理2为生物防治区,使用苦参碱水剂或烟碱乳油等常见生物药剂;处理3是自然控制区的对照田,只采取相关农业措施,不施药剂。

1.3 试验方法

1.3.1 田间系统调查 在整个生长季节,各观测点调查烟草生长动态,记录当年烟草移栽期、旺长期、现蕾日、开花日和成熟期。对3个生态烟区发生的鳞翅目幼虫(寄主主要为烟青虫、斜纹夜蛾)以定期株查虫、大田扫网和随机多点调查相结合的方式,对棉铃虫齿唇姬蜂进行采集和系统观察。

1.3.2 室内饲养 将田间采集的鳞翅目幼虫(棉铃虫、烟青虫、斜纹夜蛾)按龄期分别编号,用人工饲料单头饲养,以便已被棉铃虫齿唇姬蜂寄生的幼虫能顺利结茧,然后和采集的棉铃虫齿唇姬蜂茧一起进行室内饲养。对室内羽化和田间网捕的齿唇姬蜂成蜂,分别以10%的蔗糖水在自制容器内饲

养。室内记录饲养的鳞翅目幼虫个数和被寄生数,采集棉铃虫齿唇姬蜂茧数、茧质量(万分之一的天平,单位为mg)、羽化数、雌雄个数和畸形蜂数等数据。

1.4 数据处理

试验数据采用 Excel 2007 制作图表,采用 SPSS 19.0 软件进行单因素方差分析;如果差异显著,则采用 Duncan's 多重比较进行检验。

2 结果与分析

2.1 不同生态烟区的棉铃虫齿唇姬蜂的发生规律调查

2019年4—8月在湖南省不同的3个生态烟区进行田间系统调查后,数据汇总于表1。棉铃虫齿唇姬蜂在湖南省湘南、湘中和湘北三大生态烟区中都有分布,在烟草上可发现3个高峰期。最早是在湘中烟区的长沙宁乡市大棚种植的烟草上发现成蜂,日期为2019年4月24日。其中,郴州北湖区和衡阳衡南县在4月下旬就开始有采集到虫茧。6月10—12日,仅在长沙市芙蓉区湖南农业大学耘园基地 667 m^2 烟田中,3d集中采集到108个茧。从集中采集的茧数和羽化率来看,第2个高峰期茧数和羽化率最高,第1个高峰期次之,第3个高峰期最低,这可能与田间烟青虫、斜纹夜蛾自身状态及天气气候因素等有关。同时,田间采集棉铃虫齿唇姬蜂茧时,首先会发现烟叶一般有缺刻或孔洞,黏着的位置主要在烟草上部叶片正面或背面、茎干侧面以及花蕾茎干处等,存在灰褐色茧和灰白色茧2种形态,且灰白色茧占比为64.38%。从烟草的生育期来看,第1个高峰期主要为旺长期,第2个高峰期为打顶前期(大多数在烟叶最后2张新叶长出来的初期),第3个高峰期为成熟期。

2.2 棉铃虫齿唇姬蜂在烟田的田间寄生能力比较

2.2.1 不同生态烟区的田间寄生能力比较 2019年4—8月不间断的田间采集数据(表2)表明,棉铃虫齿唇姬蜂在湖南省不同烟区田间寄生有3个高峰期,寄生率最高的为湘中烟区的第2个高峰期,时期为6月上旬,此烟田寄生率高达75.46%;其次是湘西烟区第1个高峰期(6月中旬),寄生率为72.88%,但此次采集到的烟青虫、斜纹夜蛾被寄生数仅为43个;第3个高峰期的寄生率最低,3个烟区寄生率分布在30.95%~39.62%之间,其寄生率出现大幅度下降。其中,湘中烟区的寄生率普遍高

表 1 湖南省不同烟区棉铃虫齿唇姬蜂发生代数及高峰期

生态烟区	地区	世代	初始期 (月 - 日)	茧高峰期	茧数 (个)	羽化率 (%)
湘南烟区	郴州北湖区	1		5 月中旬	24	83.33
		2	05 - 03	6 月上旬	49	83.67
		3	06 - 01	6 月下旬	26	80.77
	衡阳衡南县	1		5 月上旬	15	66.67
		2	05 - 20	5 月下旬至 6 月初	35	82.86
		3		6 月中下旬	10	60
湘中烟区	长沙芙蓉区	1	05 - 03	5 月中旬	41	78.05
		2	06 - 01	6 月中旬	108	89.81
		3	06 - 25	7 月上旬	34	73.53
	长沙宁乡市	1	04 - 24	5 月上旬	29	72.41
		2	05 - 23	5 月下旬	68	83.82
		3	06 - 15	6 月下旬	31	64.52
湘西烟区	湘西花垣县	1	06 - 18	6 月下旬至 7 月初	28	75
		2		7 月下旬	58	86.21
		3	08 - 21	8 月下旬	32	71.88
	湘西龙山县	1		6 月下旬	23	65.22
		2	07 - 01	7 月下旬至 8 月初	67	82.09
		3	08 - 12	8 月中下旬	35	63.9
总计					715	75.76

于湘南和湘西烟区,初步分析其原因可能是湘中烟区的烟田周围种植有玉米、大豆、番茄、辣椒、蔬菜等各类作物,这些作物可以作为齿唇姬蜂的越冬和烟草采收完成后的过渡带,所以棉铃虫齿唇姬蜂种源量比其他烟田更多。

表 2 棉铃虫齿唇姬蜂在湖南省不同烟区田间自然控制寄生率 (2019 年 4—8 月)

生态烟区	高峰期	采集日期	寄主数 (个)	结茧数 (个)	寄生率 (%)
湘南烟区	1	5 月上旬	56	35	62.50
	2	5 月下旬	85	49	57.65
	3	6 月中旬	31	10	32.26
湘中烟区	1	5 月上旬	79	57	72.15
	2	6 月上旬	163	123	75.46
	3	7 月中旬	53	21	39.62
湘西烟区	1	6 月中旬	59	43	72.88
	2	7 月中旬	98	61	62.24
	3	8 月上旬	42	13	30.95

2.2.2 棉铃虫齿唇姬蜂在 2019 年不同时期内的田间寄生率比较 将湖南省 3 个生态烟区所收集的数据按照不同时期进行整理。由图 1 可知,田间状态下,棉铃虫齿唇姬蜂从 5 月上旬开始直至 8 月上旬都有分布。寄生率最高的时期为 6 月上旬

(75.46%),其次是 5 月上旬(68.15%),5 月下旬、6 月中旬、7 月中旬的寄生率都是 50% 以上,只有 8 月上旬的寄生率为 30.95%,这可能是因为烟草已基本采收结束,湘西烟区也已完成下部烟采烤,此时烟青虫、斜纹夜蛾也已开始转移危害其他作物。

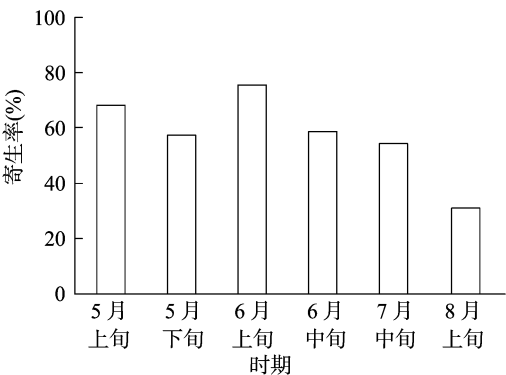


图1 棉铃虫齿唇姬蜂在 2019 年不同时期内的田间寄生率

2.2.3 湘西烟区不同类型烟田的寄生率比较 在 2019 年的田间调查(表 3)中发现,湘西不同烟区类型棉铃虫齿唇姬蜂的自然寄生率差异非常明显。首先是寄主被结茧数的差异,在 3 个高峰期中,山地烟的寄生率明显高于大田烟。例如第 3 高峰期内,在山地烟类型烟区中采集到的寄主被结茧数占整个高峰期的 99.98%。其次从寄生率来看,山地

烟的寄生率最高,第 1 高峰期达 81.25%,但同时期的大田烟寄生率仅为 36.36%。由此可以说明,不同类型的烟田棉铃虫齿唇姬蜂的自然寄生率差异明显,山地烟明显优于大田烟区类型。

表 3 湘西烟区不同类型烟田的寄生率比较(2019 年 4—8 月)

烟区类型	高峰期	采集日期	寄主数(个)	结茧数(个)	寄生率(%)	高峰期占比
大田烟	1	5 月上旬	11	4	36.36	6.78
	2	6 月上旬	9	3	33.33	3.06
	3	7 月中旬	4	1	25.00	2.38
山地烟	1	5 月上旬	48	39	81.25	93.22
	2	6 月上旬	89	58	65.17	96.94
	3	7 月中旬	38	12	31.58	99.98

2.3 不同栽培措施下的棉铃虫齿唇姬蜂生长发育情况对比

不同害虫防治方式下的棉铃虫齿唇姬蜂在田间系统调查和室内饲养后整理的数据详见表 4。化学防治区寄生率仅为对照区的 24.64%,生物防治区对寄生率的影响与对照区差异不如化学防治区显著,但化学防治区和生物防治区的茧质量仅为对自然控制区的 33.60%和 45.41%,且化学防治区的

茧都未羽化,生物防治区的羽化率只有 21.33%,但自然控制区的高达 80.81%,且生物防治区的畸形蜂后代数也显著高于自然控制区。因此,数据表明化学农药对齿唇姬蜂的寄生作用影响很大,生物农药对寄生率影响虽然较化学农药的影响小,但是会显著降低茧质量和羽化率,也会显著提高后代畸形蜂的获得率。

表 4 不同害虫防治方式下的棉铃虫齿唇姬蜂发育情况对比

处理	寄主数(头/百株)	寄生率(%)	茧质量(mg)	羽化率(%)	畸形蜂率(%)
化学防治区	3.60±3.39b	14.19±2.39c	8.85±2.33b	0.00±0.00c	—
生物防治区	10.20±5.97b	31.23±7.40b	11.96±2.05b	21.33±3.85b	40.00a
自然控制区	26.80±5.50a	57.60±10.22a	26.34±4.20a	80.81±8.43a	14.29b

注:采用邓肯方差分析,同列不同小写字母表示显著差异($P<0.05,n=5$)。

3 结论与讨论

3.1 不同生态烟区的棉铃虫齿唇姬蜂的发生规律调查

据报道,从齿唇姬蜂产卵到结茧平均需要 10 d,湖南烟区烟青虫和斜纹夜蛾的危害高峰期:湘中南烟区 4 月下旬至 5 月底和 5 月中旬至 6 月下旬;湘西北生态烟区的危害时间相对湘中南总体上延后 15~30 d,因此分别为 5 月上旬至 6 月中旬和 5 月下旬至 7 月上旬^[9]。本研究表明,不同生态烟区的棉铃虫齿唇姬蜂发生规律为湘南烟区的茧高峰期为 4 月下旬和 5 月下旬,湘中烟区为 5 月中旬至下旬,湘西烟区为 6 月上旬至 7 月中旬,3 个烟区的齿唇姬蜂与烟青虫、斜纹夜蛾的发生有一定的滞后期,但也存在明显的跟随现象。根据益害虫田间寄生情况,合理用药,可以克服烟田治虫的盲目性。

虽然生态烟区不同,姬蜂的各世代发育时期差

异大,但在实际田间调查时发现在烟叶最后 2 张新叶长出时田间齿唇姬蜂的茧量为最高峰期,这与顶部 2 张叶的烟蚜数量直接影响烟株整体蚜量的报道^[6]有一致性。物候期指示法是多种昆虫所用的经典方法,这可以为包括齿唇姬蜂在内的天敌提供一个很好的方向,有利于田间自然天敌种群的大规模采集,便于室内种群的大规模扩繁和复壮,也可依此简化防治指标的确定。本研究表明,齿唇姬蜂在烟田中至少有 3 个高峰期,但游兰韶等研究发现,在长沙该蜂一年发生 10 代,在烟草田中只发现第 1 代,且最早发现蜂茧的日期为 1998 年 5 月 20 日^[12]。本研究最早发现的成蜂日期为 2019 年 4 月 24 日,说明田间第 1 代比之前报道的至少早 1 个月,初步推测可能与温室效应有关。付亿荣在河北廊坊地区最早发现成蜂日期为 1981 年 6 月 4 日^[21],南方的种群可能比北方的种群在田间发生得更早。

3.2 棉铃虫齿唇姬蜂在烟田的田间寄生能力比较

棉铃虫齿唇姬蜂在烟田的田间寄生能力在不同生态烟区和不同时期内都表现出明显的差异。其中湘南地区由于温度高、湿度大,齿唇姬蜂种群在烟田中发生最早,但结束也最早。在湘中烟区,由于试验地烟草周围有玉米、大豆、辣椒、番茄、棉花等其他作物种植,因此齿唇姬蜂种群采集量最大,这可能是由于其他作物给齿唇姬蜂的越冬和过渡提供了良好的自然条件,种源较其他烟草田更为充足。而湘西烟区主要表现在齿唇姬蜂在田间出现得最晚,但每一代的发育历期较长,而且调查中发现海拔高(1 000 m)的山地烟齿唇姬蜂的寄生率明显高于平坦的大田烟,初步分析应是烟田周围背靠林地更利于齿唇姬蜂种群的繁衍。同时,烟青虫、斜纹夜蛾在 5 月上旬至 6 月下旬间危害最为严重,因此齿唇姬蜂寄生率也是以这一时期最高,这点在利用自然天敌及发生量的预测上甚为重要。由于该蜂只产卵寄生于低龄幼虫的特点,能把害虫消灭在暴食阶段之前,不仅能压低当代 5~6 龄幼虫数量,减轻危害,而且可以控制下一代,甚至使下一代数量降低到不造成经济危害的程度。

2.3 不同栽培措施下的棉铃虫齿唇姬蜂生长发育情况对比

棉铃虫齿唇姬蜂田间寄生率自然控制田高于生物防治田,远远高于化学防治田。说明化学农药对齿唇姬蜂的寄生作用影响最大,生物农药也有显著影响,本研究中化学防治区的寄生率仅为对照区的 24.64%,这比陆永跃等报道的 38.48%~41.26%^[22]更低。研究表明,*Bt* 抗虫棉对齿唇姬蜂的生长发育有非常显著的抑制作用;寄生取食抗虫棉饲料的棉铃虫的齿唇姬蜂,其出茧率和茧质量都显著下降^[23-24]。在不喷药的情况下,齿唇姬蜂对棉铃虫种群的自然控制起着决定性的作用。同时人们可通过不施化学农药、减少农药的使用量或使用选择性农药替代光谱性农药等措施来保护寄生蜂,更好地发挥寄生蜂的自然控制作用^[11,22]。不加区分地使用广谱合成杀虫剂不仅导致了害虫抗药性的高水平发展,还消灭了害虫的许多天敌。因此,合理使用安全的农药来保护潜在的天敌是非常重要的。

本研究通过 2019 年在湖南省湘南、湘中、湘西 3 个不同生态烟区的田间系统调查结合室内饲养,确定棉铃虫齿唇姬蜂的发生规律地域性差异明显,不同生态烟区和不同时期内田间自然控制作用都

存在显著差异,明确多代齿唇姬蜂田间种群大规模采集精准时间,为不间断补充室内起始种群数量和间歇性复壮提供了可能,湖南省不同生态烟区的齿唇姬蜂田间自然防控差异可以作为田间释放的重要参考。目前,人们已经做了一些有关齿唇姬蜂室内多代繁殖的试验,应用寄生蜂来防治棉铃虫及烟青虫已取得令人鼓舞的结果^[13,25]。但迄今为止还未能突破商品化的难关,相信在不久的将来,人们能够大量繁殖利用齿唇姬蜂,从而更好地控制其寄主害虫如烟青虫和斜纹夜蛾的危害。

参考文献:

- [1] 钟子正. 烟草病虫害种类、产生原因与防治[J]. 农村经济与科技, 2019, 30(10): 28-90.
- [2] 曾维爱, 周志成, 谭琳, 等. 湖南烟草病虫害绿色防控技术研究现状与应用对策[J]. 中国烟草学报, 2019, 25(2): 69-73.
- [3] 李锡宏, 李传仁, 周雷, 等. 湖北烟区烟草地下害虫的发生特点[J]. 中国烟草科学, 2013, 34(1): 77-80.
- [4] 张京理, 柳颖, 邓小成, 等. 陇县烟田害虫和天敌昆虫群落多样性[J]. 陕西农业科学, 2010, 56(3): 25-29.
- [5] 王天生, 张帆. 国内外天敌昆虫产业现状[C]//第五届生物多样性保护与利用高新科学技术国际研讨会论文集. 北京: 北京科学技术出版社, 2005.
- [6] 何群. 湖南烟草主要害虫发生规律研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2014: 4-8.
- [7] 曾维爱, 李密, 谭琳, 等. 长沙烟区天敌昆虫物种多样性及其与主要害虫的消长动态[J]. 中国烟草科学, 2016, 37(5): 63-67.
- [8] 曾维爱, 谭琳, 李密, 等. 烟草害虫天敌昆虫产品化现状及其产业化发展对策探讨[J]. 中国植保导刊, 2017, 37(3): 69-73.
- [9] 伍绍龙, 周志成, 彭曙光, 等. 湖南不同生态烟区主要害虫发生动态分析[J]. 河南农业科学, 2017, 46(12): 80-84.
- [10] 刘天波, 曾维爱, 唐前君, 等. 湖南烟区烟草病害种类及发生动态[J]. 河南农业科学, 2017, 46(10): 92-98.
- [11] 戴小枫. 棉铃虫齿唇姬蜂生物学特性及田间控制作用研究[J]. 中国生物防治学报, 1990, 6(4): 153-156.
- [12] 游兰韶, 雷润华. 棉铃虫齿唇姬蜂的生物学特性[J]. 中国昆虫科学: 英文版(1005-295X), 2002(3): 29-37.
- [13] 刘万学, 万方浩, 苑士涛. 棉铃虫齿唇姬蜂的饲养及生物学特性[J]. 中国生物防治学报, 2004, 20(1): 17-20.
- [14] 李星, 杨赛赛, 白素芬, 等. 棉铃虫齿唇姬蜂研究现状与展望[J]. 河南科学, 2017, 35(6): 903-908.
- [15] 杨赛赛, 鲁梅雪, 田良恒, 等. 棉铃虫齿唇姬蜂人工繁育形态标准探讨[J]. 河南科学, 2019, 37(4): 564-569.
- [16] Zhang J H, Gu L Q, Wang C Z. Superparasitism behavior and host discrimination of *Campoletis chloridae* (Ichneumonidae: Hymenoptera) toward *Mythimna separata* (Noctuidae: Lepidoptera) [J]. Environmental Entomology, 2010, 39(4): 1249-1254.
- [17] Han L B, Huang L Q, Wang C Z. Host preference and suitability in

陈成,王依,姚俊宇,等. 江苏丘陵地区 12 个中华猕猴桃品种的引种适应性比较[J]. 江苏农业科学,2020,48(16):146-151.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.16.027

江苏丘陵地区 12 个中华猕猴桃品种的引种适应性比较

陈成¹,王依²,姚俊宇³,杨勇¹,阎永齐¹

(1. 江苏丘陵地区镇江农业科学研究所,江苏句容 212400; 2. 陕西省西安市阎良区农业技术推广中心,陕西西安 710089;
3. 金陵科技学院,江苏南京 211169)

摘要:以 12 个中华猕猴桃品种为试验材料,利用引种技术在江苏丘陵地区进行引种栽培,并对栽培表现进行观测。参照《猕猴桃种质资源描述规范和数据标准》,调查 12 个猕猴桃品种的物候期、适应性、果实品质等指标。结果表明,金艳的成熟期最晚,在 10 月上旬,果实纵径、单果质量最大,总酸含量最低;金桃的成熟期在 9 月下旬,落叶期最早,主干粗度最大,果实呈长圆柱形,果形端正,均匀美观,果型指数最大;红阳的萌芽期最早,成熟期最早,在 9 月中旬,结果枝百分率及平均花蕾数最高,果实干物质含量最高,果实味甜,果面光滑,果实有红色髓线,深受市场认可。综合分析可知,金艳、金桃及红阳在江苏丘陵地区的表现良好,配合适宜的栽培手段,在江苏丘陵地区种植推广的前景很大。

关键词:江苏丘陵地区;猕猴桃;物候期;果实品质;引种

中图分类号: S663.402.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)16-0146-06

猕猴桃 (*Actinidia chinensis* Planch) 为猕猴桃科猕猴桃属多年生藤本植物,是 20 世纪经人工成功驯化的果树之一,目前已被广泛种植^[1]。猕猴桃属有 54 个种 21 个变种,共计 75 个分类单元^[2],其中我国就有 52 种 73 个分类单元^[3]。目前作为商品生产

的大多为中华猕猴桃原变种 (*A. chinensis*) 和美味猕猴桃变种 (*A. chinensis* var. *deliciosa*)^[4-5]。对现有的猕猴桃品种资源进行引进和评价是进行产业推广应用的基础。

猕猴桃果实风味独特,富含维生素、膳食纤维、微量元素、多酚、多糖、黄酮等,其维生素 C 含量远远高于其他水果,高者可以达 1 000 mg/100 g,同时其在人体内的利用率高达 94%^[6-8],因此猕猴桃被誉为“水果之王”。句容市地处江苏省丘陵地区、长江流域经济开发带,口味偏甜的中华猕猴桃一直受到该地区消费者的青睐。但是,当地的一些种植户往往存在盲目引种的问题,同时,由于对猕猴桃习

收稿日期:2019-10-29

基金项目:镇江市农业科学院青年基金(编号:QNJJ2017005)。

作者简介:陈成(1990—),男,江苏射阳人,硕士,助理研究员,主要从事猕猴桃果实品质的研究工作。E-mail: chencheng_2014@163.com。

通信作者:阎永齐,硕士,副研究员,主要从事葡萄、桃、猕猴桃等果树栽培技术的研究和开发工作。E-mail: 2834907240@qq.com。

the endoparasitoid *Campoletis chloridae* is associated with its ability to suppress host immune responses [J]. *Ecological Entomology*, 2013, 38(2): 173-182.

[18] Sun Y L, Dong J F, Ning C, et al. An odorant receptor mediates the attractiveness of *cis*-jasmonate to *Campoletis chloridae*, the endoparasitoid of *Helicoverpa armigera* [J]. *Insect Molecular Biology*, 2018, 27: 1-12.

[19] Kaur S, Brar K S, Sekhon B S, et al. Role played by *Campoletis chloridae* Uchida in natural mortality of *Helicoverpa armigera* (Hübner) on chickpea in Punjab [J]. *Journal of Biological Control*, 2000: 51-54.

[20] 侯茂林, 万方浩, 王福莲. 山东烟区烟青虫和烟蚜及其天敌的发生动态 [J]. *中国生物防治学报*, 2002, 18(2): 54-57.

[21] 付亿荣. 棉铃虫齿唇姬蜂的初步研究 [J]. *昆虫知识*, 1983(6): 272-273, 279.

[22] 陆永跃, 尹楚道, 孙保东, 等. 齿唇姬蜂对棉铃虫控制作用的研究 [J]. *安徽农业大学学报*, 1999, 26(2): 146-150.

[23] 孙长贵, 张青文, 徐静, 等. 转 Bt 基因棉和转 Bt + CpTI 双价基因棉对棉田主要害虫及其天敌种群动态的影响 [J]. *昆虫学报*, 2003, 46(6): 705-712.

[24] Dhillon M K, Sharma H C. Chickpea-mediated effects of *Bacillus thuringiensis* on *Helicoverpa armigera* and its larval parasitoid, *Campoletis chloridae* [J]. *Journal of Applied Entomology*, 2010, 134: 682-693.

[25] 苑士涛. 棉铃虫齿唇姬蜂生物学研究 [D]. 保定: 河北农业大学, 2003.