

泽兰实蝇对紫茎泽兰生长发育及生物量分配影响的研究

THE EFFECT OF *PROCECIDOCHARES UTILIS* ON GROWTH AND DEVELOPMENT, DISTRIBUTION OF BIOMASS OF *EUPATORIUM ADENOPHORUM*

紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum* Spreng)原产墨西哥,是一种多年生浅根恶性草本植物,约在本世纪40—50年代由缅甸、越边境传入我国,现在我国云南南部已大面积地蔓延,严重地危及着农、林、牧业的发展及山地的合理利用。

泽兰实蝇(*Procecidochares utilis* Stone)是紫茎泽兰重要的专食性天敌,可有效地抑制紫茎泽兰的生长、发育。从1983年开始在云南省5 000多平方公里范围内逐步进行定殖、扩散,目前已收到了较好的生物防治效果。本文通过试验观测探讨了实蝇寄生对紫茎泽兰的生长、结籽及生物量分配的影响。

一 材料与方法

将1988年4月下旬在野外水沟边采集的种子育苗,当年生的紫茎泽兰实生苗作为试验材料;同年6月初播种,8月初分盆移植,每盆5株,共植60盆。盆内土壤是按1:1比例配制的生红土和垃圾土的混合土,其中有机质含量3.83%,速效氮6.89毫克/100克土,速效磷0.94毫克/100克土,速效钾7.45毫克/100克土。待移植苗进入正常生长后,于8月下旬进行一次株高、叶面积及根、茎、叶生物量的本底调查,再将60盆移植苗均等分为甲乙两组。甲组盆苗置于一间具有纱网门窗的玻璃房中,引入刚羽化的泽兰实蝇雌雄虫若干,强迫其在房内产卵,当80%的紫茎泽兰幼苗被寄生后,移去未被寄生的植株。乙组为对照盆苗,置于与甲组条件相同的另一玻璃房中,两组的管理水平一样。

紫茎泽兰实生苗从当年7月开始到第二年4月底的整个生长发育期内,甲乙两组分别选择10株苗,定期测定株高、叶片数和叶面积,花枝和花蓝数及种子数。同时分别随机地定期挖取10株苗,用高压水冲净根系的泥土,做根、茎、叶分类称重,然后将其烘干得到各部分的干重。其余植株,待种子成熟后,采集甲乙两组的种子做发芽试验。整个试验中的各项数据均取观测结果的平均值。

二、结果与分析

1. 泽兰实蝇寄生对株高与叶面积的影响

被泽兰实蝇寄生的紫茎泽兰顶端生有虫瘿,抑制了株高生长,寄生试验开始时,植株苗平均株高为10.5厘米,待营养生长停止时(12月底),被寄生植株的平均株高为103.3厘米,株高增长了92.8厘米,比较对照组,被寄生紫茎泽兰的株高降低了20.4%。统计处理,甲乙两组的株高差异达到0.01的极显著水平(见表1)。

被泽兰实蝇寄生的紫茎泽兰的叶面积也受到较大的影响,尤其对茎叶面积的影响最大(见表1),与对照组比较,被寄生植株的单株叶面积降低了14.7%,茎叶面积降低了22.8%。统计处理甲乙两组植株的茎叶面积差异呈0.05的显著水平。

本文于1989年7月4日收到。

表 1 甲乙两组紫茎泽兰的株高与叶面积的比较
Table 1 Comparison of plant height and leaf area between two treatment groups

处理	项目	株高(厘米)	单株叶面积(分米 ²)*	茎叶面积(分米 ²)
(甲)被寄生组		103.83	10.55	4.82
(乙)对照组		129.83	12.37	5.24
t值		4.62**	1.46	2.81***

* 单株叶面积包括主茎与侧枝叶面积

** $t_{0.05}(f=10)=2.28$ *** $t_{0.01}(f=10)=3.17$

做t检验,根与茎生物量差异为0.01极显著水平,叶生物量差异为0.05显著水平,泽兰实蝇的寄生对紫茎泽兰的根系与茎的生长影响较为显著,与1961年Dodd观察的结果相同。

比较甲乙两组植株的冠根比即植株地上部分与地下部分生物量的比值不同,对照组植株的冠根比为4.35,被寄生植株的冠根比为5.10,后者比前者增加了17.2%。观察被寄生植株地下根系垂直分布的状况不同于对照组植株(见图1)。被寄生植株根系地下各层生物量比对照组的植株小并80%的根系集中分布在0—10厘米的表土层内,对照组植株在相同土层内的根量为69%。10厘米以下土层内,被寄生植株的根量较

表 2 甲乙两组植株各器官生物量的比较(克干重/株)
Table 2 Comparison of biomass of different organ of plant between two treatment groups*

处理	地上生物量			地下生物量	总生物量
	茎	叶	总合		
(甲)被寄生组	14.58	2.75	17.44	3.42	20.86
(乙)对照组	21.12	3.84	24.95	5.74	30.70
t值	3.77**	2.59*		4.82**	

* $t_{0.05}(f=8)=2.31$; ** $t_{0.01}(f=8)=3.35$

少,10—25厘米土层内单株根量只有0.68克,比对照组的植株减少了61.8%。由于泽兰实蝇的寄生,紫茎泽兰的根系生物量减少且在土层内分布浅,因此被寄生的植株较易倒伏,试验中一些倒伏的植株因营养空间不足而枯死。

3. 泽兰实蝇寄生对植株性繁殖能力的影响

紫茎泽兰适应性强、生长速度快,并具极强繁殖能力,被害地区,每平方米约计有26—28万粒种子。当泽兰实蝇寄生后,减少了紫茎泽兰开花结籽量,降低了种子的发芽能力(见表3、4)。被寄生植株单株头花数为137个,单株产种量为7874粒,较对照组植株分别减少了30.6%和32.8%。同时,被寄生植株的种子发芽率、发芽势及发芽整齐度比对照组下降了18.5%、20.8%、23.2%。

三、小结与讨论

泽兰实蝇的寄生,对紫茎泽兰具有一定的生物防治作用,其试验结果表明,(1)抑制了紫茎泽兰正常的生长、发育。降低了种群高度、株高,比对照组植株低20%,减少植株叶面积,单株叶面积比对照组植株低15—20%。(2)影响了植株正常的生物量的生产与积累,破坏了植株生物量分配的关系。单株生物量比对照组植株少约30%,根系密度约为对照组植株的60%,冠根比率增大17.2%,易于倒伏。(3)影响了正常的有性繁殖,降低了植株开花、结种量及种子发芽生长能力。单株头花数下降30.6%,单株少产籽33.8%,种子发芽率降低了18.5%,并且多数苗长势弱易枯死。

2. 泽兰实蝇对植株生物量及分配的影响

紫茎泽兰的生长基本停止时的测定结果(见表2),表明泽兰实蝇的寄生,影响了植株的生物量的生产和积累,抑制了植株正常生长发育。在整个生长期,单株干物质总积累量,被寄生的植株为20.86克,对照组的植株为30.70克,相差9.84克,被寄生植株的干物质总积累量减少了32.1%。根、茎、叶器官的干物质质量,被寄生组比较对照组分别减少了40.4%、30.5%、28.1%。

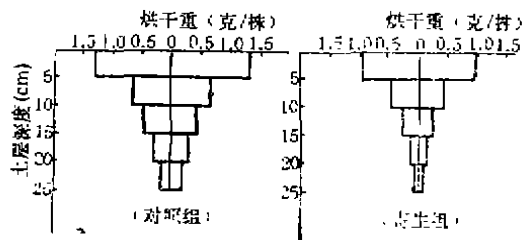


图 1 甲乙两组植株地下部生产结构的比较
Fig.1 Comparison of the productive structure of roots between two treatment groups

表 3 甲乙两组植株产种量的比较
Table 3 Comparison of quantity of seed of plant
between two treatment groups

处理	项目	头花数(个/株)	花内种子数 (粒/头)	产种量 (粒/株)
(甲)被寄生组		127	62	7874
(乙)对照组		183	64	11712

表 4 甲乙两组植株的种子发芽能力比较
Table 4 Comparison of percentage of seed ger-
mination between two treatment groups

处理	指标	发芽率(%)	发芽势(%)	发芽整齐度(%)
(甲)被寄生组		64.89	60.89	61.64
(乙)对照组		79.61	76.88	80.30

泽兰实蝇寄生影响紫茎泽兰正常生长、发育是个复杂的生物学过程,观察试验现象,泽兰实蝇易在植株顶芽处寄生(对当年生的实生苗寄生率更高),使被寄生株芽上慢慢长出一个长约2厘米,直径约1.5厘米的虫瘿,伴随虫瘿成熟,附近2—3对叶片变小或缺损,节距缩短。虫瘿的出现,抑制株高与叶面积的增长,障碍了植物的光合作用,根系因碳水化合物供给不足而发育不良,根系量少不发达影响了矿质营养及水分的吸收和输送于茎与叶,其结果使植株不能进行正常的生长、发育、结籽、发芽。

另外,泽兰实蝇在紫茎泽兰不同的生长期内寄生,产生的结果不同,寄生发生在植物营养生长阶段,主要影响株高、叶面积及生物量的增长;寄生在植物生殖生长阶段其后果是花枝数、花蓝数、种子量减少,种子品质差。寄生强度也有较明显的影响,多次被寄生的植株枝、茎数量少较易枯萎死亡。因此,泽兰实蝇的种群动态规律与紫茎泽兰生长发育间的关系还需进一步探讨研究。

虽然泽兰实蝇寄生是防治紫茎泽兰的长治办法,但泽兰实蝇的不断繁殖、寄生,逐步将紫茎泽兰种群密度控制在危害水平之下,历时较长。因此一方面要多点释放泽兰实蝇,扩大分布范围,同时还应配合机械,化学防除及替代控制方法,才能达到更好的防治效果。

刘文耀 刘伦辉 和爱军

(Liu Wen-Yao, Liu Lun-Hui and He Ai-Jun)

(中国科学院昆明生态研究所)

(Kunming Institute of Ecology, Academia Sinica)

- The characteristics of benthic macroinvertebrate community and water
quality in Beijing-Tianjin area.....Ren Shu-Zhi(262)
- The age, growth and reproduction of fishes in Yuqiao reservoir
.....Li Ming-De, Yang Zhu-Fang(269)
- Study on characteristics of population of brandt's vole after rodent control
.....Dong Wei-Hui, Hou Xi-Xian et al(274)
- A study on ecological characteristics of locust nodulation and nitrogen
fixation.....Liu Guo-Fan, Deng Ting-Xiu(280)

Scientific Note

- Life table of picea purpurea and abies faxoniana in southern Gansu province
.....Cao Guang-Xia, Lin Zhang-De et al(286)
- The quantities of nitrogen fixation by *Acacia auriculaeformis* and *Acacia
mangium* Ding Ming-Mao, Yi Wei-Min et al(289)
- The effect of *proccidochares utilis* on growth and development distribution
of biomass of *Eupatorium adenophorum*
.....Liu Wen-Yao, Liu Lun-Hui et al(291)