

# 微甘菊生活史及其对除莠剂的反应研究\*

胡玉佳

毕培曦

(中山大学生物学系, 广州 510275) (香港中文大学生物学系)

**摘要** 微甘菊种子细小, 千粒重 0.0892g, 在自然条件下 6~8 天内完全萌发, 萌发率 95.3%。种子萌发最适温度 25~30℃, 40℃ 可使种子完全丧失萌发能力, 5℃ 则明显抑制种子萌发。无性繁殖的营养生长比实生苗生长更快。光照对种子萌发和营养生长都有明显的促进作用。有性繁殖期是在 9 月至翌年 2 月, 这时花的生物量占植株地上部分总生物量的 38.7%~42.8%。小花从现蕾、盛开到受精形成成熟种子仅 15~17 天, 但每天需光照 12h 左右才能正常结实。除莠剂“兰达”(Roundup)、“草坝王”(Bentazon)、“毒莠定”(TORDON) 和“恶草灵”(RONSTAR) 都对微甘菊种子和幼苗有杀灭作用, 其中以浓度为 0.4% 的“草坝王”和 0.2% 的“毒莠定”效果较佳。

**关键词** 微甘菊, 生活史, 除莠剂

**分类号** Q948.1

微甘菊 *Mikania micrantha* Kunth 是菊科多年生草质藤本植物, 原产南美洲和中美洲, 现广泛分布在东南亚, 是危害经济作物和森林植被的主要害草。近几年来, 香港地区已见广泛蔓延。东南亚国家及香港有关部门虽已对微甘菊做过某些研究, 采取过一些灭除措施<sup>[1,2,3]</sup>, 但没有对其生活史及防除问题进行系统探讨。本文旨在对微甘菊生活史及其对某些新除莠剂反应进行初步探索, 以期为进一步控制它的蔓延和灭除等提供科学依据。

## 1 材料和方法

本研究于 1990 年 2 月至 5 月和 1990 年 10 月至 1991 年 2 月, 分两个阶段在香港地区进行。

(1) 种子采自香港新界郊野的微甘菊植株, 后在解剖镜下选取成熟饱满的种子分别作下列处理及测定: ①在培养皿中置室温下催芽, 共分 3 组, 每组 100 粒, 催芽后第 2 天起每天统计发芽种子数, 以了解种子萌发速率。②在培养皿中催芽, 并分别置于 5℃,

收稿日期: 1993-10-31

\* 本研究蒙香港中文大学资助, 香港嘉道理农业辅助会钟焰兴先生、香港大学嘉道理农业研究所支持, 特致谢意

15℃、25~30℃和40℃的温度系列中，每一温度系列为3×100粒，统计7天后各自的发芽种子数和测定胚根、胚茎长度。③在培养皿中催芽，并分别置于每天光照6、12、24h和全黑暗的光照系列中，每一光照系列为3×100粒，统计7天后的发芽种子数和测定胚根、胚茎长度。④选取已在室内贮存60天、1年及即采新鲜的3组种子，每组3×100粒，在培养皿中置室温下催芽，定期统计发芽种子数，以了解不同贮存时间对种子的萌发影响。⑤分别使用3组不同浓度的除莠剂“兰达”(Roundup)、“草坝王”(Bentazon)、“毒莠定”(TORDON101)和“恶草灵”(RONSTAR25)在培养皿中置室温下催芽，每组浓度3×100粒，7天后统计发芽种子数、测定胚根、胚茎长度和观察种子内外变化。除莠剂“兰达”和“草坝王”在香港市面购买，“毒莠定”和“恶草灵”均为美国陶氏化学公司提供。

(2) 选取已正常萌发的种子，移植于盆内栽培，并分别置于玻璃温室和每天光照12h和6h系列中，每系列3×15株，定期淋水和测量苗高、叶面积，以研究幼苗的生长。

(3) 截取具节的微甘菊茎切段15段，每段10cm，具2个节，进行人工插条试验(其茎切段中1个节埋入土中)，定期统计新长出营养体的高度和叶面积变化，研究茎切段无性繁殖情况。

(4) 选取3丛微甘菊植株进行定期定位的物候观测，营养期15天观测1次，繁殖期每2天观测1次。

(5) 在3个地点采集50cm×50cm的微甘菊植株地上部分，分别称花、茎、叶鲜重并统计花序和小花数，然后置烘箱内，在60℃温度下烘干称重，计算花、茎、叶的干物质积累。

(6) 选取盛花期的头状花序，用黑色小布袋套袋方法，控制花序的光照时间直至果实完全成熟，统计花序的结实种子数，以研究光照对结实的影响。

(7) 分别用3组不同浓度的除莠剂“兰达”和“草坝王”对3种不同苗龄的直播苗进行喷药，每组浓度幼苗数为3·(500~1000)株，用庭园喷雾器喷施药液至植株茎叶全湿为止，施药3天后观察幼苗伤害情况。

## 2 结果与讨论

### 2.1 种子的散播与萌发

微甘菊种子(即瘦果)长椭圆形，亮黑色，具5条“脊”；顶端一圈纤毛共25~35条，长2.5~3.0mm。种子细小，长1.2~2.2mm，宽0.2~0.5mm，千粒重0.0892g。借风力进行远距离传播。

种子在室内条件下6~8天内完全萌发，总萌发率95.3%。催芽后第2天开始萌发，第3天出现萌发高峰，萌发率达77%(图1)。种子萌发明显地受温度和光照的影响。试验表明，种子在温度5℃下几乎不能萌发；15℃下萌发率42.3%，胚根和胚茎生长发育不良；25~30℃下萌发率83.3%，胚根和胚茎生长发育良好；40℃下萌发率1.0%，大部分种子腐烂变质(表1)。然而，值得注意的是，在5℃下贮存52天后的种子重新置于25~30℃下催芽4天，其总萌发率仍达65.7%，胚根长2.5mm，胚茎长2.0mm。这说明，

微甘菊种子具有忍受 0℃ 以上低温的能力, 但不能忍受 40℃ 高温, 萌发的最适温度为 25~30℃.

表 1 温度对微甘菊种子萌发的影响

Tab. 1 Effect of temperature on seed germination of *Mikania micrantha*

项 目	5℃			15℃			25~30℃			40℃		
	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm
A	0	0	0	31.0	0.9	1.3	70.0	10.0	5.8	0	0	0
B	1	<0.5	<0.5	26.0	0.8	0.8	91.0	9.8	6.2	3.0	<0.5	0
C	0	0	0	70.0	1.5	2.1	90.0	9.3	6.3	0	0	0
平均	0.3	<0.5	<0.5	42.3	1.1	1.4	83.7	9.7	6.1	1.0	<0.5	0

进一步试验表明, 种子在完全黑暗条件下萌发率为 35.2%, 胚根生长不良, 胚茎徒长; 每天光照 6 小时以上, 萌发率达 70% 以上, 胚根和胚茎生长发育良好 (表 2).

表 2 光照对微甘菊种子萌发的影响

Tab. 2 Effect of photoperiod on seed germination of *Mikania micrantha*

项 目	每 天 光 照 时 数 t/h											
	0			6			12			24		
	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm	萌发 率 /%	胚根 长 /mm	胚茎 长 /mm
A	33.0	3.1	14.9	63.0	6.8	4.1	70.0	10.0	5.8	75.0	11.2	3.8
B	51.0	3.0	15.3	64.0	6.7	4.3	91.0	9.8	6.2	84.0	13.1	3.8
C	22.0	3.1	17.1	91.0	6.1	4.5	90.0	9.3	6.3	89.0	10.8	3.8
平均	35.2	3.2	15.8	72.7	6.5	4.3	83.7	9.7	6.1	82.7	11.7	3.8

因此, 微甘菊种子是需光性的, 在黑暗条件下很难萌发. 此外, 对不同贮存时间的种子进行萌发试验, 结果表明, 新鲜采摘后即播及采后自然贮存 1 年的种子, 其萌发速度和萌发率都较低; 催芽 7 天后才开始萌发, 22 天后总萌发率分别为 62.3% 和 22.0%. 采后自然贮存 60 天的种子, 其萌发速度和萌发率极高, 催芽后第 2 天开始萌发, 10 天后总萌发率 95.3% (图 2). 这说明, 微甘菊种子在其萌发之前可能需要一个“后熟期”(period of after-ripening), “后熟”的完成只需在自然条件下进行, 但“后熟期”究竟多长, 尚待进一步探讨.

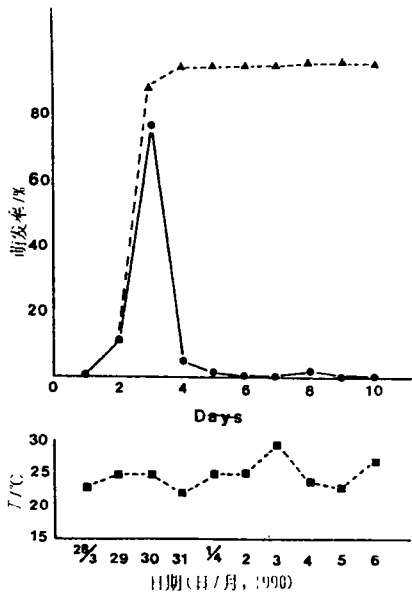


图 1 微甘菊种子的萌发率  
Fig. 1 Germination percentage of *Mikania mucrantha* seed

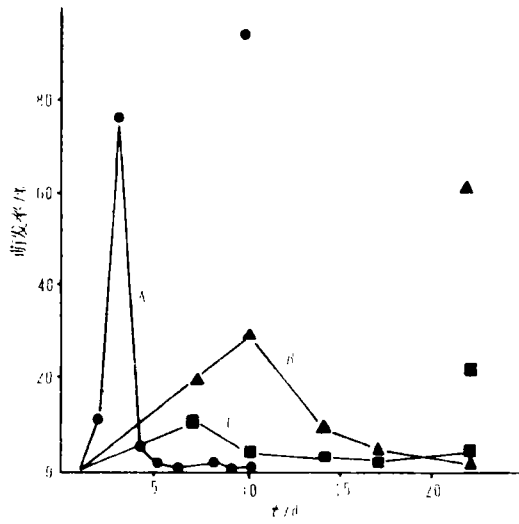


图 2 不同贮存时间的微甘菊种子萌发率  
Fig. 2 Germination percentage of *Mikania mucrantha* seed in different storage period  
A. 贮存 60 天; B. 新鲜种子; C. 贮存一年

2.2 营养生长

(1) 在自然条件下，微甘菊幼苗初期生长缓慢，30 天内苗高 1.1cm，单株叶面积 0.33cm<sup>2</sup>，并随苗龄增长而加快（图 3）。幼苗初期生长对光照不敏感，但随苗龄增长而对光照需求急剧增加，光照时间不足会强烈抑制幼苗生长发育（表 3）。

表 3 光照时数对微甘菊幼苗生长的影响

Tab. 3 Effect of day length on seedling growth of *Mikania mucrantha*

每天光照/h	苗 高/cm								叶面积/cm <sup>2</sup>							
	13	18	24	29	34	40	47	54	13	18	24	29	34	40	47	54
	t/d								t/d							
12	0.6	0.7	0.9	1.1	1.5	2.5	4.1	6.6	-	-	-	0.3	0.9	2.2	8.7	17.2
6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2

(2) 微甘菊既能用种子进行有性繁殖，也能通过茎干插条行无性繁殖。试验表明，茎干切段插条成活率 93%，其营养体的生长速度比种子苗快，插植后 21 天的营养体高 8.3cm，单株叶面积 9.3cm<sup>2</sup>（图 4）。

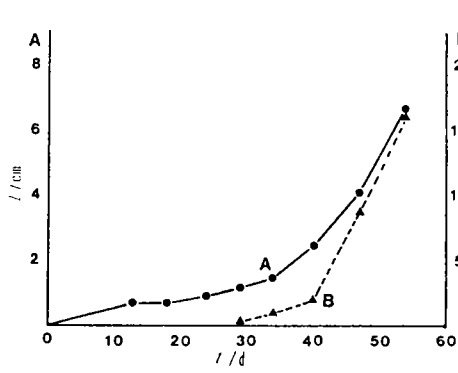


图 3 微甘菊幼苗生长

Fig. 3 Seedling growth of *Mikania micrantha*

A. 苗高; B. 叶面积

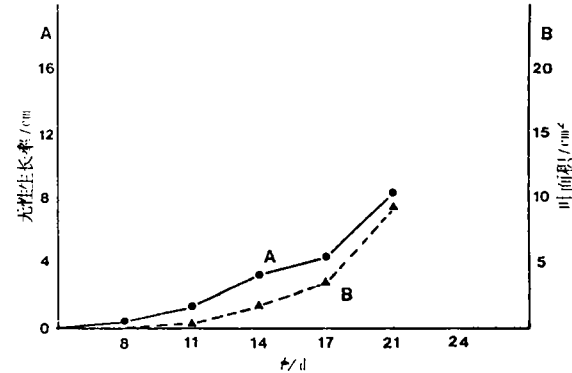


图 4 微甘菊无性生长率

Fig. 4 Asexual growth rate of *Mikania micrantha*

A. 无性世代高度; B. 叶面积

### 2.3 有性繁殖

(1) 开花与结实期. 图 5 是微甘菊在香港地区的物候图谱. 从图中可见, 微甘菊在香港地区终年都可进行营养生长, 其中 3~8 月为生长旺盛期. 9~10 月为花期, 11 月至翌年 2 月为结实期. 在花期, 小花从现蕾至盛开的时间是 5 天, 开花后 5 天内则完成受

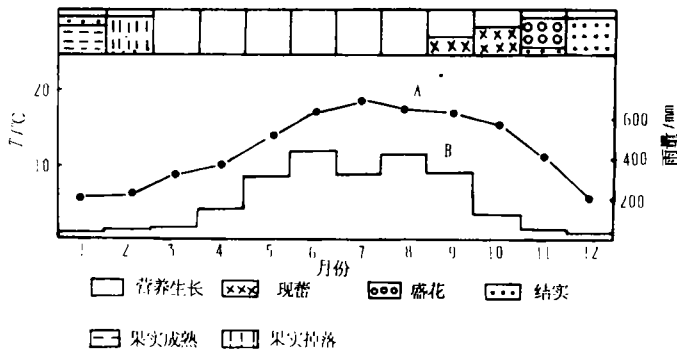


图 5 微甘菊物候图谱

Fig. 5 Phenological spectrum of *Mikania micrantha*

A. 温度 B. 雨量

精过程, 再过 5~7 天后种子成熟, 在母株上存留 7~10 天, 待冠毛完全舒展, 借风或外力作用散播出去。

(2) 有性繁殖期的物质积累. 微甘菊开花数量大, 在 50cm×50cm 面积内计有 20535~50297 个头状花序, 合 82140~201188 朵小花. 因此, 在繁殖期植株大量营养物质集中于开花. 研究表明, 此时花的生物量占植株地上部分总生物量的 38.4%~42.8%, 高于茎干或叶片; 干物质比例为 13.6%~16.0%, 高于叶片而稍低于茎干 (表 4).

表 4 微甘菊花茎叶的生物量 (样地面积 50cm×50cm)

Tab. 4 Biomass of flowers, stems and leaves in *Mikania micrantha* /g

采样地点	总鲜重	花				茎				叶			
		鲜重	占总重 (%)	干重	干物质比 (%)	鲜重	占总重 (%)	干重	干物质比 (%)	鲜重	占总重 (%)	干重	干物质比 (%)
新界林村	521.6	214.6	41.1	29.2	13.6	155.3	29.8	35.4	22.8	151.8	29.1	23.5	15.5
大埔汀角道	628.6	269.5	42.8	42.9	16.0	157.9	25.2	26.3	16.7	201.2	32.0	24.5	8.2
新界锦田	602.9	232.4	38.4	34.8	15.0	136.9	22.8	23.5	17.2	233.6	38.8	27.6	11.8

(3) 结实. 微甘菊结实量大, 而光照强烈影响结实. 调查及试验表明, 每天光照 12h 的微甘菊结实率高达 68.4%, 光照时数减少, 结实率急剧下降 (表 5).

表 5 光照时数对微甘菊结实的影响

Tab. 5 Effect of day length on fruiting of *Mikania micrantha*

每天光照时数/h	12	6	3
套袋试验小花数/朵	2672	2971	4818
结实的小花数/朵	1828	1101	684
结实率/%	68.4	36.9	14.2

## 2.4 对除莠剂的反应

(1) 种子对除莠剂的反应. 分别用不同浓度的除莠剂“兰达”、“草坝王”、“毒莠定”和“恶草灵”溶液对微甘菊种子催芽试验. 结果表明, 微甘菊种子对低浓度的除莠剂有一定的抵抗能力, 较高浓度的除莠剂才能有效地杀伤种子, 使萌发率下降至完全丧失萌发能力; 胚根、胚茎生长发育受阻, 产生畸形甚至腐烂死亡 (表 6).

表6 除莠剂对微甘菊种子萌发的影响

Tab. 6 Effects of herbicides on seed germination of *Mikania mucronata*

除莠剂 浓度/%	兰达			草坝王			毒莠定			恶草灵			对照
	1.54	0.154	0.0154	0.4	0.04	0.004	0.2	0.02	0.002	1.0	0.1	0.001	
萌发率 /%	18.3	77.0	79.0	0	72.3	82.4	11.7	8.7	49.0	2.7	25.0	42.0	80.7
胚根长/ mm	<0.3	0.4	1.2	0	0.8	3.8	死亡	死亡	1.9	死亡	2.0	3.4	9.3
胚茎长/ mm	0	2.4	3.6	0	1.0	3.2	死亡	死亡	1.9	死亡	7.7	13.1	4.5

(2) 幼苗对除莠剂的反应. 分别用不同浓度的除莠剂“兰达”和“草坝王”对不同苗龄的微甘菊幼苗进行试验, 结果见表7. 从表中可见, 一定浓度的除莠剂可以杀除微甘菊幼苗, 其中“草坝王”的效果较好. 然而, 除莠剂对野外大面积的微甘菊灭除效果如何, 尚待今后继续探讨.

表7 除莠剂对微甘菊幼苗的影响

Tab. 7. Effects of herbicides on seedlings of *Mikania mucronata*

苗龄 t/d	兰 达			草坝王			对照
	1.54%	0.154%	0.0154%	0.4%	0.04%	0.004%	
25	死亡	中等伤害	无影响	死亡	死亡	大多数死亡	无影响
45	死亡	无影响	无影响	死亡	死亡	严重伤害	无影响
60	严重伤害	无影响	无影响	死亡	严重伤害	严重伤害	无影响

## 参 考 文 献

- 1 Dutta S K. Chemical control of *Mikania mucronata*. Two and Bul, 1961, 8 (2): 8~9
- 2 Wirjahardja, S. Autecological study of *Mikania spp.* Biotrop Newsletter (1975) NO. 11, 9 (En) Trop<sup>9</sup> Pest Biol Program, BIOTROP, Bogor, Indonesia
- 3 Wong Phui Weng. Evidence for the presence of growth inhibitory substances in *Mikania cordata*. J Rubb Res Inst Malaya, 1964, 18 (5): 231~241

## A Study on Life Cycle and Response to Herbicides of *Mikania micrantha*

Hu Yujia\*      Paul Pu - Hay But

**Abstract** Seeds (actually achene) of *Mikania micrantha* are very small, they weighed 0.0892g/1000 seeds. These seeds are extremely suitable for wind dispersal and invasion into disturbed areas. Seed germination reached 95.3% within 6~8 days. Germination percentage was affected by temperature. At 5°C, only 0.33% of seeds germinated in 7 days. At 25~30°C, the germination percentage reached 83.7%. However, at 40°C, only 1% of seeds germinated, but they soon died. Light was found to have effects on seed germination, under complete darkness, 35.3% of seeds germinated. There was a "period of after-ripening" in the seed germination. Under normal conditions seedlings reached 1.1 cm with a leaf-surface of 0.3cm<sup>2</sup> in 30 days, but accelerated growth to reach 6.6 cm and 17.2 cm<sup>2</sup> per plant on the 54 day. However, asexual growth of stem segments reached 8.3 cm with a leaf-surface of 9.3 cm<sup>2</sup> in 21 days. Period of sexual reproduction was Sep. to Feb. next year and biomass of flowers was 38.4%~12.8% of plant total biomass in the period. Light was found to have effects on fruiting, photoperiod of 12 hours/day had a fruiting percentage of 68.4%. Four herbicides were studied: Roundup, Bentazon, TORDON and RONSTAR. Four herbicides had inhibitory effects on seed germination and seedling growth, but Bentazon and TORDON had more inhibitory effects.

**Keywords** *Mikania micrantha*, life cycle, herbicides

---

\* Department of Biology, Zhongshan University, Guangzhou 510275