

紫茎泽兰个体生物及生态学特性研究

刘伦辉 刘文耀 郑 征 荆桂芬

(中国科学院昆明生态研究所)

摘 要

紫茎泽兰为滇南六十年代出现的一种荒山害草。为控制其危害,我们开展了从种子生态学到繁殖特性等一系列的基础研究工作,目的在于掌握其生长发育过程中的薄弱环节,从中提出有效的防除措施。

本文报道了紫茎泽兰的生长发育规律,影响生长的主要生态因素,光合特性,不同年龄级杂草的有性繁殖能力,种子在土层中的分布与萌发,以及无性繁殖特性等。

关键词: 紫茎泽兰, 个体生态, 生物学与生态学特性。

一、研究方法

1. 不同地理环境下紫茎泽兰的生长发育节律 选不同经纬度和海拔高度,分别设置观测点。定期定株作连续观测株高和物候变化。按月份割除植株地上部分作对照。

2. 土壤肥力对紫茎泽兰生长的影响 肥力不同的生红土、荒山表土、旱地土、菜园土和混合垃圾的菜园土做盆栽试验。按月测量各组植物的株高,顶芽数和干物质量。

3. 光合特性 用CO₂红外仪。分季度选择代表性晴天进行自然光照下紫茎泽兰光合速率测定,同时以大豆作对比。该杂草的某些光合特征值采用人工光源测定。植株正常生长状态下的遮光试验。是采用绿色塑料纱窗分不同层数做成10%、30%、60%光照水平罩,于10月对已准备好的2年生盆栽苗分组进行处理,半年后检查结果。

4. 种子 种子在土层中的分布是采用Yadav, A. S方法进行^[1]。在种子成熟后期,选择具有大面积危害的墨江地区,分别在耕地和荒山坡,按10×10×10cm³小样地,分为<0.5, 0.51—2.00, 2.10—5.00, 5.10—10.00cm深度土层(重复五次),分别查出各层种子数量。然后再按此深度分别盆播100粒成熟种子,置于阴棚下作常规管理,每半月检查一次,测定出芽率和成苗率。种子萌发时期试验在5—10月进行,按月盆播100粒成熟种子观察记录萌发情况。植株种子的自然结实力,通过不同年龄级自然群体调查取得。

5. 无性繁殖特性 通过选用2—3年生健壮植株,分为茎秆、根茎和根,按10,15cm长度剪出插条。各用10支作扦插试验。经过三个月常规管理后,检查植株的成活分蘖情况。

二、调查试验结果

1. 紫茎泽兰的生长发育节律 通过不同环境的同时期观测,发现天然生长的紫茎泽兰孕蕾时间多从11月下旬开始,12月下旬现蕾,2月中下旬始花,各地表现出较大的一致性。

但后期结果成熟期一般在土壤湿度条件相似的情况下,随气温增高而逐步提前,最大值可相差20余天。在土壤水湿条件不同的情况下,干旱导致提前,湿润使之推后,二者使之相差也可达20天。

新枝萌发从连续降雨的5月开始,5—9月为生长旺期(图1)。其中以高湿高温的7、8两月为最快,植株1月增高量10cm以上,11月份花芽分化、株高增长下降。人工割除地上茎,其营养体生长规律也与正常植株基本一致,但是8月以后割除,对开花结果有较大影响。10月份以后割除,萌枝不再开花结实,但营养生长仍然进行。

2. 土壤肥力与光照对紫茎泽兰生长的影响 不同肥力土壤的盆栽试验表明,该害草全年植株生长总是随时间而增加,但不同肥力的土壤增长速度差异明显。以肥力最高的混合土生长量为基数进行比较,菜园土仅为混合土株高增长的33%,干物质量的3.6%;旱地土、荒山表土更差。最差者为不具肥力的生红土,株高增长仅为10%,干物质约为1.3%。另外,植株的分枝情况也是以肥土处理者最多,贫脊土处理者多不分枝。

紫茎泽兰的光合特性。据采用两年生盆栽苗与大豆作对照的试验表明,当光照强度在35000—40000Lux时,紫茎泽兰的净光合速率可达 $21.86\text{mg CO}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{h}$,仅比阳性植物的大豆 25.71mg 稍低。待中午光强上升到75000Lux时,大豆尚能维持50%的高峰值产量,而紫茎泽兰的光合生产几乎停止。从而表明该杂草具有阳性偏阴的生态习性。

紫茎泽兰在整个营养期不同时节的光合进程,通过按月选择晴天作测定,结果各月的净光合速率日变化均呈双峰曲线(图2)。

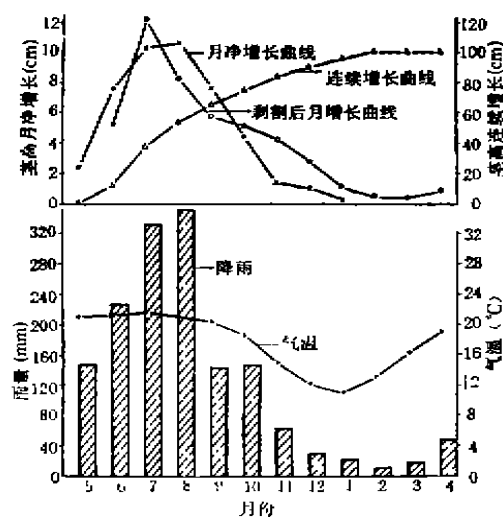


图1 紫茎泽兰生长与水热关系图示(思茅)
Fig.1 The Relation between growth of *Eupatorium adenophorum* and elements of water and temperature,

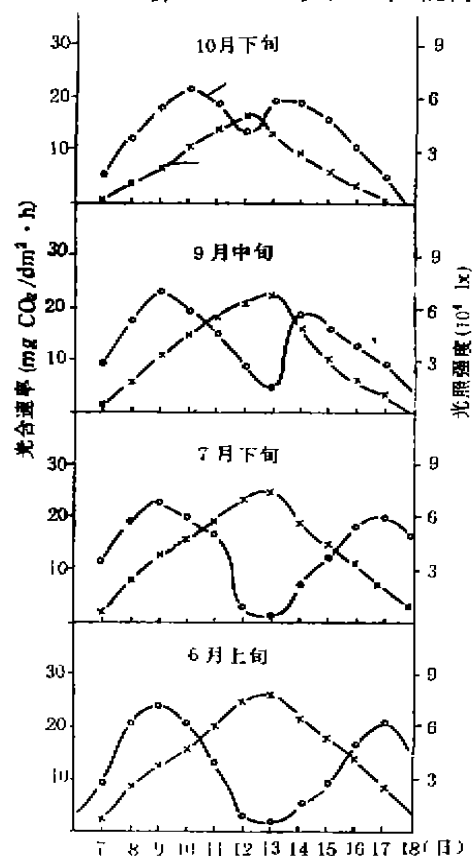


图2 不同月份晴天紫茎泽兰净光合率与光照强度的日变化进程图
Fig.2 The diurnal change of photosynthetic rate of *Eupatorium adenophorum* and illuminational intensity under sunnyday of different month

实验结果表明,光强自不足2000lx开始,其光合率随光强增加而急剧上升,直到35000lx时变缓,随后出现一个小平区之后,又有随光照强度增加光合率反而下降的趋势。

再从几个光合特征值作分析,该草平均最高光合率为 $20.52\text{mg}\cdot\text{CO}_2/\text{dm}^2\cdot\text{h}$,夏秋季节可达23—24mg,相比之下光合率也是很高的,但光补偿点仅700lx,又显得很很低,具有耐阴的习性。 CO_2 补偿点高达80ppm,应划为高呼吸的 C_3 植物类型。

对紫茎泽兰植株的遮光试验结果表明,植株生长有随光照减弱而增加的规律(见表1),但过于荫蔽植株变得柔弱而倒伏,只有光照在全光照条件50%以上,植物体才处于正常生长水平。相反,叶片面积又有随光照减弱而增加,但叶色深绿而变薄,开花结实也以50%以上光照条件最好。总之该杂草生长的最佳光照条件以全光照的50—80%最好,但营养体生长可以忍受90%的遮光。

表1 不同光照水平对紫茎泽兰生长发育的影响

Table 1 The effect of growth and development of *Parakanii* in differential illuminance

项 目	分 组 编 号	1	2	3	4	5	备 注
	光照水平(%)	10	30	60	室内全光	室外全光	
株高增长	净增长数(cm)	36.9	23.0	23.4	17.3	8.6	1、2组植株细长而倒伏
	增长率(%)	107.9	72.1	86.1	66.9	30.4	
叶片面积	平均单叶面积(cm^2)	16.8	13.6	11.5	9.7	6.9	1、2组叶片大而薄,少毛,深绿,3、4、5组叶片多毛而呈淡黄绿色
	平均单株叶片数(个)	18.0	15.2	11.4	9.0	9.0	
	平均单株叶面积(cm^2)	301.9	205.1	131.4	87.9	62.1	
花 和 果	试验植株开花率(%)	60	60	87	64	47	昆明冬季室内气温较室外高4.6℃,4组(室内)较5组花果期提早15天左右
	平均单株头花数(个)	32	50	68	52	58	
	每头花内瘦果数(粒)	54	58	67	61	59	

3. 紫茎泽兰的繁殖特性

(1) 有性繁殖 调查结果表明,正常生长的紫茎泽兰群体,不同年龄级植株都会产生大量种子,其中以3—5年结实力最高,每平方米能产生26—28万粒种子,连萼瘦果重约 $4 \times 10^{-5}\text{g}$,折合千粒重0.04g,按发芽率50%计算,每平方米生长5株,则1 m^2 种子可供40亩种源。不过高产年限之后,随年龄增加,结实力大幅度下降。12年生种群,产种量仅为高产年的14%左右。

关于种子在土层中的分布,据野外分层调查结果表明,种子主要分布在0.5cm以上的表土层中,2cm以下土层实际种子量极少。

又从不同深度种子埋藏试验表明,0.5cm以上表层发芽率达51%,0.51—1.0cm 盖土层出芽10%,2cm以下深埋种子不见有萌芽。

5月份播种出芽率极低,也无幼苗保存。6月份的播种出芽率达到42%,但幼苗保存率极低,只有7月份播种,出芽率达50%以上,而且成苗率也很高。特别置于有上层遮阴条件下的幼苗,由于小环境较稳定,成苗率达到95%。继后8—9月份播种,出芽率大大下降,成苗率更小。10月份播种不见有幼苗出现。这一结果说明紫茎泽兰幼苗的成长要求比较稳定的高温高湿条件。

(2) 无性繁殖 调查结果表明,4—5月当植株结实地地上部分枯死之后,待雨季来临

很快又从根颈或半木质茎下部萌发新枝，其萌生能力也大体相似于有性繁殖规律。最高萌枝率出现在五龄级群体，每丛有40—75枝。平均按51株计算，则每亩土地长有14万活植株。一年生群体一般只有五年生的5—6%，12年生群体仅有群体最高年的25%，以后随年限增加萌生力进一步下降。

紫茎泽兰离体植株的繁殖力，通过试验结果表明，只有带根的茎（根颈）才具有强大的萌生力。单纯茎秆成活力极弱，纯根不具萌生能力。这一结果与 Auld(1975) 的结论基本一致。

三、小结与讨论

1. 紫茎泽兰具有极强的有性和无性繁殖力。以3—5年生群体为最高，以后将随时间增加而逐年下降。按其发育阶段大致可分为幼年期（1—2年）、青年期（3—6年）、成熟期（7—10年）和衰老期（12—15年以后）。以此为依据，结合野外观察，可以推论：单纯的紫茎泽兰群落，一般在留伐樵采荒地，其更替期还将大大提前。为此，我们认为紫茎泽兰是一种过渡性的先锋群落，任其自然发展也必将被淘汰。然而，问题在当前人口增加，轮间地周期缩短（多4—5年），造成目前滇南大面积的丢荒地总是被旺盛生长的青年期群落所占据，形成极大的危害。因此，提出固定耕地，严禁乱毁天然植被，则是防止紫茎泽兰大范围发生的不可缺少的社会条件。

2. 紫茎泽兰明显受到土壤肥力（主要是氮肥）和水湿条件的影响。种子细小，幼苗生活力脆弱，但一年后根系发达，生长十分繁茂，消除较为困难。为此，对新发生地宜在每年的7—8月主发期之内进行改变表土湿度或覆盖进行防除。对已出现危害的地块则以营林或种植牧草控制更为恰当。

3. 因离体紫茎泽兰的根、茎再生力极弱，而带根植株随处都可以成活，故防除时必须消除植株的根颈部分，否则不能控制其危害。

4. 幼苗喜荫蔽，成苗耐阴性也极强，因此单纯采用正规的单种造林不利控制紫茎泽兰，而宜改用林木与牧草多品种混播密植技术。

参 考 文 献

- [1] Yadav A.S. and Tripath R. S., 1982, *Weed research*, 22:69—76.
- [2] Auld, B.A., Martin P.M., 1975, *Weed research*, 15:27—31.

THE CHARACTERISTIC RESEARCH OF AUTECOLOGY ECOLOGY OF PAMAKANI(*EUPATORIUM ADENOPHORUM*)

Liu Lunhui, Liu Wenyao, Zheng Zheng and Jing Guifen
(*Kunming Institute of Ecology, Academia Sinica*)

The *Eupatorium adenophorum* Spreng appeared in southern Yunnan in 1960's is the weeds of the wasteland. In order to control it's harm a series of basic researches from the seed ecology to reproductive characters was carried out. The effective preventive measures were put forward. The paper is based on autecology. Some results are reported as follows:

1. The tiny seeds disperse mainly in the topsoil less than 0.5cm deep. The rate of seed-sprouting is about 50%. They germinate best in the damp soils on pH.5—6 from June to July. They don't germinate in darkness.

2. The buds of *Eupatorium adenophorum* are bred in the last of November. The flowers bloom in the late of February. The seeds ripen in April to May. Then, the plant partly dies and sprouts out new buds in May. The highest peak of nutritional growth is from June to September.

3. *Eupatorium adenophorum* growing on fertile soil needs the moisture of soil, that is above 16%. the plant will stop permanently photosynthesis, when the moisture content of soil is below 15%. If it is below 11%, the plants will die completely.

4. The growing activity of *Eupatorium adenophorum* depends on the temperature of 10°C or more. If the average temperature of ten days is below 5°C or absolute temperature is below -4.5°C. The parts above ground of the plant will suffer freezing harm. If average temperature of ten days is below 0°C or the lowest is -10°C. the plant will die completely.

5. According to photosynthetic character of *Eupatorium adenophorum*, it belongs to one of C3 plants.

6. The reproductive capacity of *Eupatorium adenophorum* is the strongest between 3rd—5th years of growing. Then, it comes down gradually every years. The sprouting ability of the separate rhizomes is strong. The pure roots haven't sprouting ability.

Key words: Pamakani (*Eupatorium adenophorum*), autecology, characters of biology and ecology.