

紫茎泽兰的危害及其综合利用进展分析^{*}

尹 芳¹, 黄 梅², 徐 锐¹, 刘士清¹, 李建昌¹, 陈玉保¹, 张无敌¹

(1. 云南师范大学 可再生能源材料先进技术与制备教育部重点实验室, 生物能源持续开发利用教育部工程研究中心, 云南省生物质能与环境生物技术重点实验室, 云南省农村能源工程重点实验室, 云南 昆明 650092; 2. 云南省建水县畜牧技术推广站, 云南 建水 654300)

摘 要: 紫茎泽兰是一种恶性有毒杂草, 它在云南泛滥成灾, 已经严重阻碍了畜牧业、农业、林业等的发展。该文对紫茎泽兰在饲料和肥料的开发、建材、中药材利用及其植物病虫害抑制等方面的综合利用进行了综述, 并重点从能源植物开发利用方面作了探究。

关键词: 紫茎泽兰; 危害; 综合利用; 云南

中图分类号: S452 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2009)04-0063-05

0 引言

紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum* Spreng), 又叫解放草、马鹿草、破坏草、黑头草、大泽兰, 系菊科, 属多年生草本植物或亚灌木, 茎和叶柄呈紫色, 叶对生、卵状三角形, 边缘具粗锯齿。原产于美洲的墨西哥至哥斯达黎加一带, 现已广泛分布于亚、澳、美大陆和加列那等群岛的 70 多个国家。最北可分布到 37°N 的西班牙, 南至 35°S 的南非和澳大利亚。目前泛滥成灾的紫茎泽兰, 已经成为危害严重的世界性恶性杂草^[1]。

紫茎泽兰大约在 20 世纪 40 年代由中缅边境传入我国云南南部, 其种子比蒲公英的种子还轻, 靠风传播得很远, 落地即生即长, 3-4 月开花, 5-6 月果实成熟。紫茎泽兰对环境的适应性极强, 无论在干旱贫瘠的荒坡隙地、墙头、岩坎, 还是在石缝里都能生长^[2]。尽管人们防治它的力度不小, 但仍远远不敌其传播速度。根据最近利用分子生物学手段进行的紫茎泽兰分子生态适应性机制研究表明, 紫茎泽兰遗传多样性丰富, 具有很强的生态适应能力, 对最早入侵的云南地区多样性气候和生境条件产生了明显的适应性变化, 而在新入侵地, 该植物遗传多样性则相对简单^[3]。

紫茎泽兰现主要分布在我国长江以南各地,

广东、广西、云南、四川凉山、贵州、西藏、台湾、重庆等地较多, 以每年 10~30 km 速度向北和向东扩展。初步统计, 云南省境内约在 26°30'N 以南地区, 测算实物量达 1 200 万 t 以上, 其中, 红河、保山、思茅、临沧、西双版纳、德宏等地(州)约 40 个县市均有生长^[13]。紫茎泽兰入侵后, 由于土壤动物类群数量和部分类群个体数量减少, 土壤动物群落多样性和均匀度有所降低, 破坏了生物的多样性^[4]。紫茎泽兰是云南可持续发展面临的重大生态灾害物种之一。

1 紫茎泽兰的危害

紫茎泽兰是国家环保局公布的我国首批 16 种外来入侵性有害生物之一, 其入侵性位居前列, 随河谷、公路、铁路自南向北传播^[5]。紫茎泽兰侵占农田、林地, 与农作物和林木争水、肥、阳光和空间, 能分泌化感物, 排挤邻近多种植物^[6], 很快形成单优势种群落, 干扰生物多样性, 破坏生态平衡^[7]; 堵塞水渠, 阻碍交通; 全株有毒, 更糟糕的是, 紫茎泽兰的种子上面有很多细毛, 牛吃后不易消化, 引发严重的胃病, 变得越来越不健康, 危害畜牧业^[8]。由于其潜在的危害性巨大, 涉及面广, 影响了农业、林业、畜牧业的发展, 越来越受到世界的广泛关注。

^{*} 收稿日期: 2009-05-20

基金项目: 云南省中青年学术和技术带头人后备人才培养计划(2005PY01-16); 2008 云南省社会发展科技计划应用基础研究专项

作者简介: 尹芳(1967-), 女, 云南石屏人, 副教授, 博士研究生, 从事生物质能工程研究. E-mail: yf6709@sina.com

通讯作者: 张无敌(1965-), 男, 云南石屏人, 研究员, 博士生导师, 从事生物质能研究与教学工作. E-mail: wooti@ynnu.edu.cn

1.1 紫茎泽兰生态分布对农、林、牧带来的危害

紫茎泽兰原产中美洲的墨西哥，大致在 1865 年作为观赏植物引种到夏威夷群岛，1875 年引到澳大利亚，随后在新西兰、泰国、菲律宾、缅甸、越南、锡金、不丹、尼泊尔和印度等地蔓延成片，泛滥成灾。大约解放前后，由缅甸、印度、越南、尼泊尔、不丹、锡金等国边境侵入我国。紫茎泽兰主要是密集成片的生物学特性和惊人的繁殖能力排斥其它植物的生长。紫茎泽兰的暴发往往与初级群落的破坏相联系。一旦紫茎泽兰侵入荒山就能阻止自然林区林木的生长和演替；如果侵入经济林区，就会降低林木质量和产量，甚至导致树木的死亡；如果侵入河岸和公路还可能阻碍交通；在干燥季节紫茎泽兰的大量枯叶和干枝还易引起火灾^[1]。

紫茎泽兰夺取其它物种的生存空间，破坏生态平衡，破坏生物多样性。据调查，无紫茎泽兰分布的自然草坡，鲜牧草产量可达 1 800 kg/hm² 左右，其他非牧草 500 ~ 600 kg/hm²。而同一地区发生紫茎泽兰危害之后，鲜牧草产量不足 300 kg/hm²，其他非牧草植物也不超过 1 500 kg/hm²，而紫茎泽兰却高达 45 000 kg/hm²^[9]。大面积天然草地被其侵占后，草地种群结构遭到不同程度的破坏，草地质量严重下降。云南中部地区在 20 世纪 80 年代前，森林砍伐地、火烧地只要封山 3 ~ 5 年，早冬瓜就长满山坡；而现在到处只见紫茎泽兰，山间小路被阻塞，经济林成片死亡，水陆交通被阻，成为一大片害草^[17]。

紫茎泽兰入侵农田、果园及甘蔗、桑、茶等生长地后，快速生长，大量消耗土壤中的氮、磷、钾肥等养分，使土壤肥力下降；同时，还与农作物争夺水分和阳光，降低农作物的产量^[10]。据调查资料显示，紫茎泽兰入侵 120 d 后，土壤中的速效氮、磷、钾分别下降 56% ~ 96%、46% ~ 53% 和 6% ~ 33%，导致土壤肥力严重下降，可耕性受到破坏^[11]。例如在印度，紫茎泽兰入侵麦田，不仅影响小麦的生长发育而且还会对其产量造成很大的影响^[12]。

根据张无敌 1996 年对云南省的统计^[13]，紫茎泽兰在 10 个地州 98 个市县发生面积为 24.8 万 hm²。而到了 2004 年，根据王进军、赵志模的不完全统计^[14]，云南省已经发展到 16 个地、市、州的 99 个县发生，分别占全省国土面积的 73.31%，发生危害面积 538.3 万 hm²。同时，紫茎泽兰侵占排水沟渠，严重阻塞渠道，影响灌溉与排水，增

加除草和化学除草等农业成本，给农业带来了很大的经济损失。

1.2 紫茎泽兰化学成分带来的危害

紫茎泽兰植株生长一年半后即木质化，其茎秆主要由纤维素、半纤维素、木素、有机质等成分组成；其叶皮主要是由叶绿素、半纤维素、胶质、鞣质、酚类、单宁等成分组成；紫茎泽兰茎秆中含有豆甾醇；紫茎泽兰花含有克拉维醇、杜松烯类倍半萜内酯；紫茎泽兰精油含有香茅醛、樟脑等^[15]。

紫茎泽兰含有香茅醛、香叶醛、乙酸龙脑脂、樟脑等易挥发成分，这些挥发成分对人畜具有薰昏作用。在紫茎泽兰开花时节，人们在成片的紫茎泽兰草丛中活动，紫茎泽兰花粉和种籽的冠毛（很细）容易被人吸入呼吸道，刺激粘膜，过量引发头昏、胸闷、打喷嚏、花粉过敏等不适反应；牲畜过量吸入则引发哮喘症状。

当牛、马、羊等动物大量食进紫茎泽兰叶、花后，其胃内较多鞣质、单宁及紫茎泽兰内酯等成分富集，刺激动物胃部粘膜，降低动物胃的消化功能，引起动物和昆虫的拒食。在紫茎泽兰严重泛滥的地区，牲畜每天食进一定数量的紫茎泽兰，群体中少数牲畜由于消化不良，逐步消瘦、生病而死去。

在紫茎泽兰严重泛滥的地区，由于牧草较少，农民用紫茎泽兰垫畜圈，大量湿的紫茎泽兰堆积在一起，在适宜的温度、湿度条件下，紫茎泽兰中的鞣质、单宁通过微生物发酵后降解为没食子酸、单宁酸和其它化合物，纤维素和木素等发酵后产生草酸。当混合酸性成分达到一定浓度时，对动物的蹄子（主要为钙质）造成一定的腐蚀作用，进而引起烂蹄发炎。畜圈越潮湿温度越高，发生动物烂蹄发炎现象就越严重^[15]。

此外，紫茎泽兰严重蔓延的地区，阻碍了交通，堵塞了水渠，影响农事活动的正常开展，对药用及蜜源植物危害也极大，危及了养蜂业和药用植物的发展。面对紫茎泽兰的蔓延和危害，农、林、畜、牧等部门及科研部门一直在寻找和探索有效控制紫茎泽兰疯狂蔓延和危害的各种防治措施。

2 紫茎泽兰综合利用近况

国内许多科技工作者对紫茎泽兰进行了化学药剂治理研究、生物天敌治理研究以及发动人工

拔除等, 但各种办法都难以奏效。近几年人们逐渐从治理除害的角度转变为综合利用, 积极开发利用紫茎泽兰, 化害为利。

2.1 紫茎泽兰作饲料

紫茎泽兰的粗蛋白含量高达 20%, 高于非蛋白饲料; 共含有 16 种氨基酸, 其中 8 种必需氨基酸的含量都比较高, 氨基酸总量达 12%; 粗纤维含量达 17.25%^[18]。

紫茎泽兰含有毒丹宁类(可水解丹宁和缩合丹宁)7.81%; 香豆素类 0.34%; 挥发油类(芳香油)0.8 ml/100 g(TS); 这些物质都具有毒性使紫茎泽兰不能用作饲料。经脱毒菌种处理后的紫茎泽兰, 其丹宁降解率 > 70%; 香豆素降解率为 67.0%; 芳香油总体降解率为 91.2%。脱毒后的紫茎泽兰经小白鼠进行毒理试验, 以及对鸡、猪、山羊、兔的喂养实验表明, 其毒性已经消除^[8]。

2.2 紫茎泽兰作有机肥料

紫茎泽兰含养分齐全, 据测定, 它含全氮 0.372%, 全磷 0.062%, 全钾 0.580%, 钙 0.478%, 镁 0.059%, 铁 0.017%, 硫 0.069%, 硅 0.279%, 铜 2.459 mg/kg, 锌 10.139 mg/kg, 锰 29.527 mg/kg, 硼 5.259 mg/kg, 钼 0.204 mg/kg^[19], 是一种很好的野生有机肥料^[16]。

2.3 利用紫茎泽兰抑制植物病原菌

紫茎泽兰对植物病原菌有较广泛的抑制效果^[20]。通过深入地研究, 可把它开发成较好的植物源农药^[21]。

实验研究证明紫茎泽兰能够抑制植物病原菌^[22], 紫茎泽兰提取物对菜青虫、蚜虫以及米象等 4 种仓库害虫具有很好的毒杀作用^[23]。另有实验表明紫茎泽兰对二斑叶螨和柑桔全抓螨有很好的毒杀作用^[24]。利用紫茎泽兰汁液对 15 种常见植物病原菌进行试验, 均有抑制的共性, 且达到很好的抑制效果, 该项技术已获国家发明专利(ZL200610048611.9)^[25], 将紫茎泽兰汁液与沼气发酵残留液相结合进行抑制植物病原菌的试验研究^[26], 结果表明紫茎泽兰不仅本身有很好的抑制效果, 并且能够加强沼气发酵液对病菌的抑制^[27]。紫茎泽兰发酵液对甘蓝蚜具有较好的防治效果, 田间校正防效达到 72.17%^[28]。

2.4 开发紫茎泽兰药用价值

紫茎泽兰虽然含有一定的毒害成分, 但仍可作药用, 滇南民间取其茎叶煮水洗, 治香港脚和稻田湿疹, 也有以叶揉擦患处, 能止血、止痛、消炎。有文献报导了紫茎泽兰各化学成分的生物

活性, 可为开发紫茎泽兰的药用价值提供参考^[29], 但紫茎泽兰中药用活性成分含量很低, 这也为紫茎泽兰药用价值的开发增加难度和不可操作性。

2.5 紫茎泽兰作刨花板

我国人口众多, 森林资源短缺, 森林覆盖不足 16%, 每年消耗木材 2.5 亿 m³, 而我国目前可供采伐利用的成熟材只有 14 ~ 15 亿 m³。1998 年起我国开始实施天然林保护工程, 2001 年我国木材供需缺口已扩大到近 6 000 万 m³。开发紫茎泽兰刨花板生产线可以缓解目前木材的供需矛盾, 如 1 m³ 紫茎泽兰可以取代 3 m³ 木材, 有利于生态及环境保护^[30]。

3 紫茎泽兰作为能源物质开发利用的最近研究进展

利用机械、生物、化学等各种手段防治紫茎泽兰虽然取得了一定的效果, 却损失了物质和能量。紫茎泽兰脱毒后可以用作沼气发酵的原料^[31], 也有实验证明紫茎泽兰用于生产燃料乙醇会引起酵母菌中毒, 而不能直接作为生产燃料乙醇的原料^[32]。无论作为厌氧消化产沼气或是生物发酵生产燃料乙醇, 对紫茎泽兰的利用主要侧重于对其碳源进行深层次的开发利用^[33]。

3.1 紫茎泽兰直接燃烧利用

紫茎泽兰生长速度快, 繁殖能力强, 茎叶产量高, 进入旺盛生长后, 分枝量和生长量都比较大, 生物产量大, 每 hm² 可产紫茎泽兰鲜草 4.5 万 kg 以上。紫茎泽兰光合效率高, 当光照强度达到 35 000 ~ 40 000 lx 时, 其净光合速度可达 21.86 mg CO₂/(dm² · h)^[34]。经测定, 紫茎泽兰燃烧热值为 17.22 MJ/kg。

紫茎泽兰生长速度快, 茎秆中纤维素类生物物质含量高。将紫茎泽兰晒干后可用于直接燃烧, 提供热能。但是直接燃烧的能量利用效率低, 一般不高于 15%。且因燃烧不充分而放出大量的烟, 造成环境污染。为了提高紫茎泽兰的能量利用效率, 减少环境污染, 必须寻找紫茎泽兰的其它能量利用途径。

3.2 紫茎泽兰发酵产沼气

如果按常规方法将紫茎泽兰直接投入沼气池发酵, 会引起沼气发酵微生物群慢性中毒, 使沼气池不能正常运转, 但经过脱毒预处理后, 按比例投入沼气池, 能使沼气发酵正常运行^[35]; 延长紫茎泽兰发酵滞留期, HRT 为 80 d, 原料产气率

可达 176.6 L/(kg · TS)和 245.6 L/(kg · VS), 证明紫茎泽兰的产气潜力很可观, 发酵过程中无任何中毒现象, 可作为原料投入沼气池^[36]。利用紫茎泽兰发酵产沼气的能源效益是巨大的: 如果利用云南省紫茎泽兰的年生物产量的 1%, 即 100 万 t 用于沼气发酵, 则每年可生产沼气 7 700 万 m³, 相当于 5.7 万 t 标准煤, 相当于全云南省农村户用沼气池年产沼气总量的 3 倍^[18]。

随着氢气作为清洁可再生能源得到人们广泛地接受, 对紫茎泽兰原料的利用提升到对其碳源和氢源的充分探究上来, 以期获得最大的原料利用率^[37]。利用紫茎泽兰发酵产甲烷产氢, 既有利于环境整治, 又可回收能源、降低能源成本, 是值得大力提倡的。为了更好的利用紫茎泽兰产氢发酵, 提高原料的能源利用效率, 探究紫茎泽兰产氢发酵技术及其优化发酵工艺参数, 是我们今后的研究重点。

4 紫茎泽兰作为生物质资源开发利用展望

一直以来, 科研工作者没有间断过对紫茎泽兰的开发利用, 多渠道、全方位地开展了包括人工机械防除、化学控制、替代控制、真菌寄生、化学成分、化感入侵、生物生态学特性等方面的研究。与其巨大的潜在危害性相比, 目前的研究还远远不足, 我们认为还应该从以下方面继续深入:

(1) 为便于采取积极主动的防控措施, 应加强对紫茎泽兰区系植物群落的调查, 探讨紫茎泽兰与其他物种互生共存的可能性, 充分合理的利用其防止水土流失和维持植被覆盖的积极作用。

(2) 深入开展紫茎泽兰对植物病虫害抑制机理的研究, 目前已发现紫茎泽兰汁液或其提取液对植物病害具有很好的抑制或杀灭效果。作为植物源农药资源, 紫茎泽兰具有较大的开发潜力。

(3) 作为一种潜在的能源植物加以开发利用, 不论是当作富含纤维素的秸秆柴料或是沼气发酵原料的生物质资源, 充分探究其碳源利用途径, 以期得到最大的原料利用率和能源转化率, 既利于环境整治、又利于能源回收。

参考文献:

[1] 冯玉元. 变害为宝的紫茎泽兰[J]. 中国林业, 2004, (17): 37.

[2] 刘伦辉, 谢寿昌, 张建华. 紫茎泽兰在我国的分布、危害及防除策略的探讨[J]. 生态学, 1985, 5(1): 1-6.

[3] 强胜. 用 AFLP 技术分析紫茎泽兰的遗传多样性[J]. 南京农业大学学报, 2004, 27(1): 62-66.

[4] 桂富荣. 紫茎泽兰的遗传多样性及其种群结构分析[D]. 北京: 中国农业科学院, 2006.

[5] Lu Z J, Ma K P. Sp read of the exotic croftonweed (Eupatorium adenophorum) across southwest China along roads and streams [J]. Weed Science, 2006, 54(6): 1068-1072.

[6] 郭惠明, 程红梅. 外来入侵植物紫茎泽兰化感作用研究进展[J]. 中国农业科技导报, 2008, 10(S1): 30-34.

[7] 刘文耀, 刘伦辉, 郑征. 紫茎泽兰的光合作用特征及其生态学意义[J]. 云南植物研究, 1988, 10(2): 175-181.

[8] 周自玮, 段新慧, 徐驰, 等. 紫茎泽兰饲喂山羊试验研究[J]. 饲料工业, 2006, 27(19): 25-28.

[9] 赵国晶. 云南紫茎泽兰的分布与危害的调查研究[J]. 杂草学报, 1989, 3(2): 37-40.

[10] 侯太平, 刘世贵. 有毒植物紫茎泽兰研究进展[J]. 国外畜牧学-草原与牧草, 1999, (4): 6-8.

[11] 马建列, 白海燕. 入侵生物紫茎泽兰的危害及综合防治[J]. 农业环境与发展, 2004, (4): 33-34.

[12] Verma T. S., Minhas R. S. Effect of Eupatorium incorporation in soil on growth, yield and nutrient in wheat [J]. Crop Research (HISAR), 1988, (2): 146-155.

[13] 张无敌. 恶性有毒杂草紫茎泽兰的利用[J]. 云南林业科技, 1996, (1): 78-81.

[14] 王文琪. 外来物种紫茎泽兰入侵机制的研究[D]. 重庆: 西南大学, 2006.

[15] 达平馥, 洪焰泉. 紫茎泽兰的危害特性及研究利用近况[J]. 林业调查规划, 2003, 28(1): 95-98.

[16] 李丽, 张无敌, 尹芳. 紫茎泽兰的各种利用研究[J]. 农业与技术, 2007, 27(4): 51-54.

[17] 张无敌, 刘士清. 有害杂草的利用观[J]. 生命科学, 1995, 7(1): 30-33.

[18] 张无敌. 恶性有毒杂草紫茎泽兰的利用[J]. 云南林业科技, 1996, (1): 78-80.

[19] 孙启铭. 野生有机肥料资源紫茎泽兰的利用[J]. 农业科技通讯, 2002, (4): 28.

[20] 李丽. 紫茎泽兰对植物病原菌抑制作用的研究[D]. 昆明: 云南师范大学, 2008.

[21] 刘丽珍, 初冬, 李有忠, 等. 猕猴桃细菌性溃疡病的危险性分析[J]. 灾害学, 2007, 22(4): 91-94.

[22] 张培花, 罗文富, 杨艳丽. 紫茎泽兰汁液及其萃取物对马铃薯晚疫病菌的抑制作用[J]. 西南农业学报, 2006, 19(2): 246-250.

[23] 李云寿, 邹华英, 仵注. 紫茎泽兰精油各馏分对 4 种仓库害虫的杀虫活性[J]. 西南农业大学学报, 2000, 22(4): 331-332.

[24] 刘燕萍, 高平, 潘为高, 等. 紫茎泽兰等几种植物提取物对两种农业害螨的毒力作用研究[J]. 四川大学学报: 自然科学版, 2004, 41(1): 212-215.

[25] 尹芳, 张无敌, 刘士清, 等. 紫茎泽兰汁液抑制植物病原菌的方法: 中国, 200610048611. 9 [P]. 2009-02-25.

[26] 尹芳, 张无敌, 李丽, 等. 紫茎泽兰汁液对植物病原菌的抑菌影响[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(6): 132-133.

[27] 尹芳, 张无敌, 刘士清. 沼气发酵液对农作物病害的防治[J]. 灾害学, 2007, 22(2): 70-72.

[28] 徐锐, 吴迪, 杨松, 等. 紫茎泽兰发酵液对甘蓝蚜的防治效果及对天敌的影响[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(16): 71-73.

[29] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志第十三卷(种子植物)[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 44.

[30] 杨正东. 紫茎泽兰刨花板生产技术的开发与研究[J]. 林业机械与木工设备, 2002, 30(4): 10-12.

[31] 江蕴华, 余晓华. 紫茎泽兰生产沼气的研究[J]. 太阳能学报, 1986, 7(3): 288-294.

[32] 刘士清, 朱海春, 尹芳, 等. 利用紫茎泽兰毒性复壮酵母发酵产酒精的试验[J]. 农机化研究, 2008, (6): 121-125.

[33] 胡觉, 张无敌, 尹芳, 等. 紫茎泽兰连续发酵产沼气实验研究[J]. 农业与技术, 2006, 26(4): 33-36.

[34] 刘伦辉, 谢寿昌, 张建华. 紫茎泽兰在我国的分布、危害与防除途径的探讨[J]. 生态学报, 1989, 9(1): 66-70.

[35] 江蕴华, 余晓华. 用紫茎泽兰生产沼气的研究[J]. 太阳能学报, 1986, 7(3): 288-291.

[36] 江蕴华, 张无敌, 谷林茂, 等. 延长紫茎泽兰发酵滞留期的实验研究[J]. 云南大学学报: 自然科学版, 1989, 11(1): 51-55.

[37] 胡觉. 紫茎泽兰产氢产甲烷联合发酵的研究[D]. 昆明: 云南师范大学, 2008.

Analysis on Eupatorium Hazards and Development in Its Comprehensive Utilization

Yin Fang¹, Huang Mei², Xu Rui¹, Liu Shiqing¹, Li Jianchang¹,
Chen Yubao¹ and Zhang Wudi¹

(1. Key Laboratory of Advanced Technique & Preparation for Renewable Energy Materials, Ministry of Education, Yunnan Normal University, Engineering Research Center of Sustainable Development and Utilization of Biomass, Ministry of Education, Provincial Key Laboratory of Biomass Energy and Environmental Biotechnology, Provincial Key Laboratory of Rural Energy Engineering, Kunming, 650092, China; 2. Station for Popularizing Animal Husbandry Techniques of Jianshui County, Yunnan Province, Jianshui 654300, China)

Abstract: Eupatorium is a kind of vicious poisonous weed. Its rampant growth in Yunnan is a serious impediment to the development of livestock, agriculture and forestry. In this paper, the comprehensive utilization of eupatorium in the development of feed and fertilizer, building materials, Chinese herbal medicine and suppression of plant diseases and pests are reviewed. The utilization of plants in energy development is explored as well.

Key words: eupatorium; hazard; comprehensive utilization