

DOI:10.11937/bfyy.201702042

# 复合菌剂强化紫茎泽兰堆肥试验

邓建梅, 余传波

(四川攀枝花学院 生物与化学工程学院, 四川 攀枝花 617000)

**摘要:**以紫茎泽兰为试材,采用重铬酸钾法、DNS法和重铬酸钾硫代硫酸钠法测定复合菌剂强化紫茎泽兰堆肥后的纤维素、半纤维素和木质素含量,研究了复合菌剂对紫茎泽兰堆肥的影响。结果表明:堆肥前期纤维素、半纤维素和木质素含量显著下降。在第3天时,纤维素、半纤维素、木质素分解率比对照组分别提高了17.0%、27.7%、11.3%。结果表明复合菌剂能促进紫茎泽兰的降解。

**关键词:**复合菌剂;紫茎泽兰;强化

**中图分类号:**S 141.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)02-0172-03

紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum* Spreng) 属菊科多年生半灌木状草本植物,又名飞机草、破坏草,是一种世界性入侵杂草,繁殖力强,传播速度快。主要原产于南美洲的墨西哥至哥斯达黎加一带,现已在热带、亚热带的30多个国家和地区分布<sup>[1]</sup>。紫茎泽兰于20世纪40年代从中缅边境侵入我国,现广泛分布于云、贵、川、渝等西南各省,并以每年20 km的速度向东和向北不断蔓延,该植物被国家列为16种有害外入侵物种之首<sup>[2]</sup>。由于其超强的繁殖力和传播速度,对入侵地的农、林、畜牧业生产造成了严重经济损失,并因其竞争排挤当地植物很快形成单种优势群落,严重降低了入侵地的生物多样性,导致生态系统功能退化,而造成生态环境的“绿色灾难”。如能将紫茎泽兰加以利用,比如用于农业堆肥,则可“变害为宝”,造福人类。

目前,传统堆肥法一般利用土著微生物来降解有机污染物,但存在很多弊端,比如发酵时间长、产生臭味且肥效低等问题<sup>[3]</sup>。而人工加入微生物菌剂可以调节菌群、提高微生物活性、缩短发酵周期、提高堆肥效率、提高堆肥制品质量<sup>[4]</sup>。多数研究发现<sup>[5-7]</sup>接种微生物菌剂对堆肥腐熟速度、堆肥产品质量、环境影响控制都有一定促进作用。虽然过去农

村也有秸秆堆肥,但存在分解慢、时间长、堆肥质量较差等问题,使得复合菌肥不能很好的利用。如能将紫茎泽兰堆肥制成有机肥则是一举两得的利用方式,这样既可以改善农民自家田地的生产能力为驱动力,又可以借助农民的主观能动性,达到人工防除的目的。

该试验拟用复合菌剂强化纯紫茎泽兰堆肥,依靠复合菌剂强化紫茎泽兰降解,并通过发酵快速堆肥,加快紫茎泽兰腐熟、杀灭病菌虫卵,使紫茎泽兰变成有机肥,再施用于农田中,实现紫茎泽兰堆肥还田,使其“变害为宝”。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试紫茎泽兰采摘于四川省攀枝花学院校园,将其根、茎、叶洗净并自然干燥,剪碎成2~3 cm段,干燥保存作为堆肥原料。复合菌剂由攀枝花市西域有限责任公司提供,用量为紫茎泽兰干质量的3%。碳酸氢铵为分析纯,用量为紫茎泽兰干质量的3%。玉米面用量为紫茎泽兰干质量的10%。

### 1.2 试验方法

在紫茎泽兰堆肥原料中,按比例掺入复合菌剂、碳酸氢铵和玉米面,并加入适量水,使其含水量为65%左右,混匀后堆成条垛,覆盖上薄膜进行堆肥试验<sup>[8]</sup>。为了便于取紫茎泽兰堆肥时产生的渗滤液,采用水泥地面,并收集紫茎泽兰渗滤液,收集的渗滤液取样后又回放于堆肥中,前3 d每天取样1次,然后每7 d取样1次,测试渗滤液中的全氮、全磷含量

**第一作者简介:**邓建梅(1982-),女,硕士,讲师,研究方向为生物农学。E-mail:janey2006@163.com.

**基金项目:**干热河谷特色生物资源开发四川省高校重点实验室2014年开放基金资助项目(GR-2014-C-02)。

**收稿日期:**2016-09-29

以及碳氮比等指标,设置加菌为处理组,不加菌为对照组(CK)。

### 1.3 项目测定

纤维素含量采用重铬酸钾法测定,半纤维素含量采用 DNS 法测定,木质素含量采用重铬酸钾硫代硫酸钠滴定法测定,全氮含量采用中国农业行业标准(NY/T 525-2012)测定,全磷含量参考中国农业行业标准(NY/T 1977-2010)测定,碳氮比参考 GB/T 7657-87 测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 纤维素含量

由图 1 可知,在堆肥周期中,处理组纤维素含量和对照组纤维素含量均随时间的增加而降低,前期下降较快,后期下降较缓。在 3 d 时,处理组纤维素含量和对照组纤维素含量分别从 4.7% 下降到 1.8% 和 2.6%。处理组纤维素分解率比对照组提高了 17.0%。在 23 d 时,处理组和对照组纤维素含量几乎都减小到 1.3% 左右。表明复合菌剂能促进紫茎泽兰纤维素的分解。

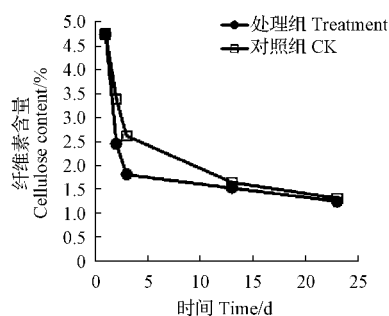


图 1 纤维素含量变化

Fig. 1 Changes of cellulose content

### 2.2 半纤维素含量

由图 2 可知,处理组半纤维素含量和对照组半纤维素含量均随时间的增加而降低,在 3 d 时,处理组半纤维素含量和对照组半纤维素含量分别从 32.1% 和 30.3% 下降到 9.22% 和 17.1%,且处理组半纤维素分解率比对照组提高了 27.7%。在 23 d 时,处理组半纤维素含量为 2.32%,对照组半纤维素含量为 3.34%。这可能是加入复合菌剂后,其中的微生物加速了半纤维素的降解。

### 2.3 木质素含量

图 3 表明,在 3 d 时处理组木质素含量和对照组木质素含量分别由 14.7% 和 14.3% 下降到 2.81% 和 4.35%。处理组木质素分解率比对照组提高了 11.3%。在 23 d 时,木质素含量分别下降到

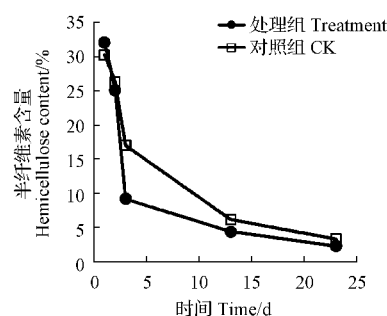


图 2 半纤维素含量变化

Fig. 2 Changes of hemicellulose content

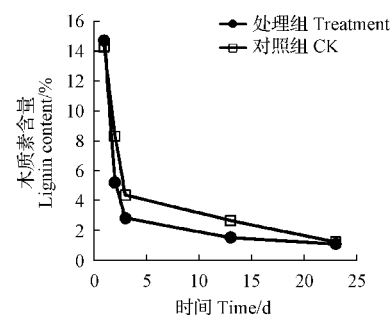


图 3 木质素含量变化

Fig. 3 Changes of lignin content

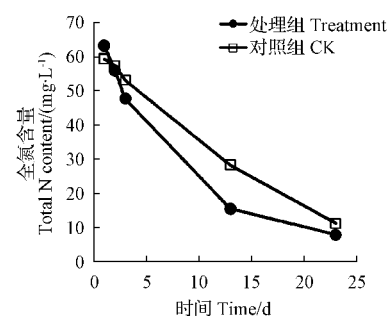


图 4 全氮含量的变化

Fig. 4 Changes of total nitrogen content

1.09% 和 1.23%。表明复合菌剂能促进紫茎泽兰木质素的分解。

### 2.4 全氮含量

由图 4 可知,加菌堆肥中与对照组堆肥中全氮含量在堆肥周期 1~13 d 呈下降趋势,但大约 3 d 时,呈现显著性下降,且处理组中全氮含量降解速率明显高于对照组的降解率,最后分别下降到 7.89% 和 11.23%,出现这种情况可能的原因是微生物在其内繁殖,需要消耗一定的氮源。

### 2.5 全磷含量

由图 5 可知,处理组与对照组堆肥中全磷含量在堆肥周期内呈下降趋势,各处理组在堆肥期全磷含量都呈下降趋势,最后分别下降到 13.57% 和

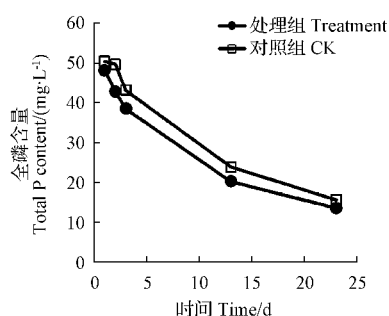


图5 全磷含量的变化

Fig. 5 Changes of total phosphorus content

15.67%;但在第3~13天的过程中,全磷含量要下降的快一些,可能因为经过2 d的发酵,堆肥中的微生物量及活性达到最旺盛的时候,加快了全磷的分解。

## 2.6 碳氮比

由图6可知,处理组与对照组的碳氮比都呈现下降的趋势,处理组的碳氮比下降趋势要大于对照组,处理组和对照组最后分别下降到2.33%和2.03%,可能的原因是有机物在微生物的作用下,不

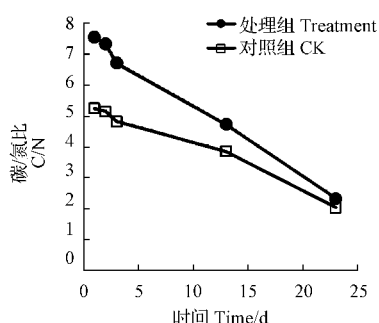


图6 碳氮比变化

Fig. 6 Changes of C/N ratio

断地分解并释放出大量的二氧化碳,导致堆肥中全氮含量下降,从而增大碳氮比。

## 3 结论与讨论

通过复合菌剂强化紫茎泽兰的堆肥试验研究,该研究结果表明,组分中纤维素、半纤维素和木质素含量都呈下降趋势,这与梁文娟等<sup>[7]</sup>、袁月祥等<sup>[8]</sup>、匡石滋等<sup>[9]</sup>研究的复合菌剂强化秸秆的研究规律基本一致。复合菌剂促进了紫茎泽兰纤维素、半纤维素、木质素的降解,在第3天时,纤维素分解率、半纤维素分解率、木质素分解率比对照组分别提高了17.0%、27.7%、11.3%。表明复合菌剂能促进紫茎泽兰的降解,提高堆肥效率。该研究结果也可作为复合菌剂强化其它有毒植物堆肥提供参考借鉴。

## 参考文献

- [1] 万方浩,刘万学,郭建英,等.外来植物紫茎泽兰的入侵机理与控制策略研究进展[J].中国科学(C辑),2001,41(1):23-25.
- [2] 曹子林,王晓丽,涂璟,等.紫茎泽兰不同处理方法水提液对云南松种子萌发的化感作用[J].种子,2011,8(3):34-39.
- [3] 席北斗,刘鸿亮,黄国和,等.复合微生物菌剂强化堆肥技术研究[J].环境污染与防治,2003,25(5):262-264.
- [4] HAUG R T. The practical handbook of compost engineering[M]. Boca Raton: Lewis publishers, 1993.
- [5] 冯明谦,汪立飞,刘德明.高温好氧垃圾堆肥中人工接种初步研究[J].四川环境,2000,19(3):27-30.
- [6] 王卫平,汪开英,薛智勇,等.不同微生物菌剂处理对猪粪堆肥中氨挥发的影响[J].应用生态学报,2005,16(4):693-697.
- [7] 梁文娟,牛明芬,武肖媛,等.复合微生物菌剂和纤维素酶制剂在牛粪堆肥中的应用效果[J].江苏农业科学,2016,44(1):32-365.
- [8] 袁月祥,刘晓凤,廖银章,等.复合菌剂强化秸秆堆肥试验[J].四川农业大学学报,2009,27(2):180-183.
- [9] 匡石滋,李春雨,田世尧,等.复合菌剂对香蕉茎秆堆肥中微生物和养分含量的影响[J].中国农学通报,2011,27(6):182-187.

# *Eupatorium adenophorum* Spreng Enhanced by Composite Microbial Agents

DENG Jianmei, YU Chuanbo

(Chemistry and Biology Engineering College, Panzhihua University, Panzhihua, Sichuan 617000)

**Abstract:** Taking *Eupatorium adenophorum* Spreng as test materials, the straw compost was enhanced by the composite microbial agents. The contents of cellulose, hemicellulose and lignin were determined by the potassium dichromate method, the DNS method and the potassium dichromate-sodium thiosulphate. The results showed that the contents of cellulose, hemicellulose and lignin decreased significantly in the early period of compost. On the 3<sup>rd</sup> day of compost, the decomposition rate of cellulose, hemicellulose and lignin increased by 17.0%, 27.7% and 11.3% over the control check group respectively. The results indicated that the composite microbial agent could promote the degradation of *Eupatorium adenophorum* Spreng.

**Keywords:** composite microbial agents; *Eupatorium adenophorum* Spreng; enhance