

# 大米草防除剂——米草净的试验研究

刘建, 杜文琴, 马丽娜, 黄素芳, 刘波

(福建省农科院生物技术中心, 福建 福州 350003)

**摘要:** 采用小区试验方法, 初步筛选研制出一种能够连根杀死大米草且对环境安全的药剂——米草净, 能够在 60 d 内连根杀死大米草。试验表明米草净对水生生物安全, 使用后 30 d 在土壤中已检测不到残留。

**关键词:** 大米草; 生态入侵; 危害; 防除; 米草净

**中图分类号:** S482.48 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-2043(2005)02-0410-02

## An Effective Weed - Killer for Control of *Spartina angli C. E. Habb*

LIU Jian, DU Wen-qin, MA Li-na, HUANG Su-fang, LIU Bo

(Biology and Technical Center, Fujian Academy of Agricultural Science, Fuzhou 350003, China)

**Abstract:** *Spartina angli C. E. Habb*, was originated in beach of Southampton. Their ecological features make them quite fitness to various saltmarsh and intertidal habitats in which they were found. Since then, the plant spread through planting and invaded many inertial mudflat habitats around the world. The plant was originally considered to be beneficial because it was planted for coastal protection and land reclamation around the world, but, later it began to be undesirable. It was thought that *Spartina* was replacing the mudflat habitat grounds for less diverse nonspecific sward and in the process, reducing area of feeding grounds for wader and wildfowl species. Therefore, scientists all over the world have been trying to control *Spartina*. Ultimately we worked out with a weed - killer named as micaojing, which could kill all of the overground part of *Spartina* within 30 days, kill all of the underground part of *Spartina* with 60 days, while micaojing is harmless to wild animals including clam, yellow - fin tuna and prawn at the concentration of 100 ppm within 72 hours. And Micaojing has not been found by analysis with gas liquid chromatograph at 30th day after the treatment.

**Keywords:** *Spartina angli C. E. Habb*; ecological invasion; scathe; weed - control; micaojing

大米草 (*Spartina angli C. E. Habb*), 原产于英国南安普顿港<sup>[1]</sup>, 禾本科格兰马草属, 为宿根性强的草本植物, 具有非常发达的地下茎, 依地下茎及种子繁殖。由于大米草具有抗逆性强、适应性广、分蘖力和繁殖力强、种群密度高、群落生物量大等特点, 它很快被宣传报道为保滩护岸, 促淤造陆的先锋植物和优良的牧草饲料<sup>[2, 3]</sup>, 全球各地都开始大规模引进。我国 1963 年引种成功, 1974 年起先后在全国沿海开始大面积推广, 到 1981 年底我国南起广西合浦县北至辽宁锦西县共有 3.6 万  $\text{hm}^2$ <sup>[4-6]</sup>。然而正是由于大米草极强的抗逆性, 以及缺乏生态制约因素, 而又没有行之有效的防治措施, 大米草在全球范围迅速蔓延, 致使航道被淤; 滩涂被占<sup>[7, 8]</sup>; 原有滩涂生态遭到严重破坏, 严重影响了沿海航运、滩涂养殖、滩涂生态以及海滩旅

游。大米草也由保滩固堤、促淤造陆的先锋植物转变成为一种全球性草害。20 年前福建省福州市白马湾有红树林约 200  $\text{hm}^2$ , 现仅剩百余株零星点缀在一望无垠的大米草丛中, 岌岌可危。大米草的生物入侵对福建省宁德地区滩涂养殖造成的直接经济损失每年高达近十亿元, 而对生态环境造成的损失更是无法估计。

鉴于大米草的危害越来越突出, 1997 年在美国首都华盛顿召开了第二届国际米草研讨会, 会议的中心议题就是讨论如何控制和利用这一全球性恶性杂草。欧美以及澳大利亚、新西兰等国家均开展了大规模的研究工作, 但至今尚未研究出一种安全有效的大米草除草剂。

经过多年的研究, 福建省农科院生物技术中心初步研制出大米草的特效防除剂——米草净。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地点

福建省宁德市蕉城区二都镇滩涂。

### 1.2 试验材料

收稿日期: 2004 - 07 - 28

基金项目: 福建省自然科学基金 (B0110028), 福建省发展与改革委员会重大项目资助 (2004 - 4 - 12)

作者简介: 刘建 (1970—), 男, 江苏徐州人, 助理研究员, 硕士, 主要从事植物保护和滩涂生态保护研究。

E-mail: yilupingan@sohu.com

滩涂生长的大米草。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 除草效果试验

设 4 个小区, 每小区 600 m<sup>2</sup>, 其中 3 个区施以米草净, 一个区作为对照, 施药后每 10 d 调查一次。20 d 时, 每区随机连根挖取 100 株, 测每株之根总重。30 d 时, 每区随机连根挖取 100 株, 测每株之根总重、茎秆枯死率、枯叶率及新芽率。60 d 时, 每区随机连根挖取 100 株, 观察地下部分, 90 d 时, 观察 100 株, 观察每株新芽率。

#### 1.3.2 水生动物毒性试验

取 4 口鱼池 (2 m × 1 m × 1.5 m) 加过滤海水至水深 1 m, 每池均放入经 7 d 暂养的泥蚶 (*Tegillarca granosa*)、大黄鱼 (*Pseudosciaena crocea*) 苗 (1.5 ~ 3.0 cm)、南美白对虾 (*Litopenaeus vannamei*) 各 50 尾, 其中 3 口池内加入 100 mg · L<sup>-1</sup> 米草净, 1 口池作为对照, 施药后每 2 h 观察 1 次, 记录各组死亡率, 共记录 72 h。

#### 1.3.3 土壤及水中残留检测

施药后 30 d 取试验区泥土进行残留药物检测, 采用 Agilent 6890/5973n 气质联用仪分析。

## 2 试验结果

### 2.1 除草试验结果

米草净处理后 10 d 即可见部分大米草叶片变黄, 处理后 20 d, 大米草之根总重与对照差异极显著; 处理后 30 d, 大米草之根总重与对照差异极显著, 茎秆枯死率、枯叶率均为 100%, 新芽率为 0%; 处理后 60 d, 地上地下全部死亡, 处理后 90 d 未见发出新芽。详见表 1、2、3。

表 1 20 d 各处理平均株根重

Table 1 The weight of the plant root at 20th day after the treatment

项目	试验区 1	试验区 2	试验区 3	对照
平均株根重/g	6.57	7.19	8.26	19.23

表 2 30 d 观察结果

Table 2 The obtained results at 30th day after the treatment

项目	试验区 1	试验区 2	试验区 3	对照
平均株根重/g	3.68	2.90	3.75	17.65
枯叶率/%	100	100	100	0
茎秆枯死率/%	100	100	100	0
新芽率/%	0	0	0	100

表 3 各组死亡情况

Table 3 The mortality of the plants from various tested groups with different treatments

项目	泥蚶		大黄鱼苗		美洲白对虾	
	死亡数	死亡率/%	死亡数	死亡率/%	死亡数	死亡率/%
实验 1	0	0	1	1	1	1
试验 2	0	0	2	2	2	2
试验 3	0	0	1	1	0	0
对照	0	0	2	2	1	1

### 2.2 水生生物毒性试验结果

施药后 72 h 各组各种生物死亡情况见表 3。经生物统计各组间死亡率无明显差异。

### 2.3 土壤及水中除草剂残留情况

经 Agilent 6890/5973n 气质联用仪分析, 用药后 30 d, 土壤中即检测不到米草净。

## 3 分析

大米草难除, 分析原因主要有以下 4 点:

(1) 涨潮退潮的问题。因为大米草为滩涂植物, 每天都会被海水淹没 2 次, 每次长达 6 h, 这样势必造成所用药剂的散失。

(2) 大米草的一系列抗逆机制: 执行 C<sub>4</sub> 光合途径; 具有调节和改善环境胁迫的生理机能; 维护并加强细胞膜的功能; 积累多种含氮化合物或类黄酮等代谢物, 发挥特殊作用, 抵御环境胁迫; 通过糖苷化反应使毒物失活; 发挥群体作用“稀释”毒物等等, 大大提高了其耐受不良因素的能力<sup>[9-12]</sup>, 包括对很多除草剂的抗性明显增强。

(3) 大米草植株含有盐腺, 能附集盐份, 使其整株盐度达 7.0% 以上。在这样高的盐度下很多药物都会失效, 即使不失效, 其效力也会大大降低。

(4) 因为大米草生长在海洋滩涂, 未被大米草吸收的药剂会直接被海水带走, 就要求除草剂使用后, 除草剂本身及残留不应对水生生物及环境造成危害。

### 参考文献:

- [1] Sutherland G H and Eastwood A. The physiological anatomy of *Spartina townsendii*[J]. *Ann Bot*, 1916, 30: 333 - 351.
- [2] Dalby R. Problems of land reclamation. 5. Saltmarsh in the Wash[J]. *Agric Rev*, Lond. 1957, 2: 31 - 37.
- [3] Marchant C J. The introduction and spread of *Spartina* in the United Kingdom. *Spartina in the Solent*, de Rothschild Symposium, Exbury, Hampshire. 1975. 1 - 4.
- [4] 仲崇信, 卓荣宗. 大米草在我国的二十二年[J]. 南京大学学报 (米草研究论文集), 1985, 31 - 35.
- [5] 仲崇信. 大米草简史及国内外研究概况[J]. 南京大学学报 (米草研究论文集), 1985, 1 - 30.
- [6] 徐万国, 卓荣宗. 我国引种大米草的初步研究[J]. 南京大学学报 (米草研究论文集), 1985, 212 - 225.
- [7] 刘建, 黄建华, 余振希, 等. 大米草防除初报[J]. 海洋通报, 2000, 5: 68 - 72.
- [8] 刘建, 黄建华. 谨慎引进植物, 警惕负面影响[J]. 植物保护, 2002, 4: 51 - 53.
- [9] 钦佩, 仲崇信. 米草的应用研究[M]. 北京: 海洋出版社, 1992.
- [10] Mitsch W J. *Wetlands*[M]. N. Y.: VNR Company, 1986.
- [11] Harborne J B. *Introduction to Ecological Biochemistry*[M], Second Edition, London: Academic Press, 1982.
- [12] Mifflin B J. Amino acids and derivatives[J]. *The Biochemistry of Plant*, 1980, 5: 389 - 39.