



### 利用香根草治理玉米和水稻的害虫

Van den Berg, J<sup>1</sup>, Midega, C<sup>2</sup>, Wadhams, LJ<sup>3</sup>, Khan, ZR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南非, 波切夫斯特鲁姆基督教高教大学, 环境科学学院, Private Bag X 6001, Potchefstroom, South Africa.

<sup>2</sup>肯尼亚, 国际昆虫生理与生态中心, P.O. Box 30772, Nairobi, Kenya

<sup>3</sup>英国, Rothamsted 研究所, 化学生态组, Harpenden, Herts, AL5 2JQ, United Kingdom)

原载: 第三届国际香根草大会论文集, 2003 (英文版) 和《香根草通讯》2003, 第7卷第3期;

#### 1 引言

香根草中也会发现许多害虫, 但这些害虫并非都会为害。Grimshaw 和 Helfer (1995) 报道说, 他们从事香根草工作已有 30 年之久, 但至今尚未发现香根草发生虫害, 从而造成实际伤害或经济损失问题的现象。然而, 香根草会成为其它作物害虫和病害的寄主或庇护所。这一情况已经引起学者的关注。

香根草害虫中, 最常见于报导的是螟虫和白蚁。有学者报导, 在华南地区种植的香根草中, 常见水稻螟虫 (*Chilo spp.*) 为害其叶脉和叶秆。观察结果表明, 虽然螟虫幼虫的死亡率相当高, 但香根草体内却从来没有发现过螟虫蛹。在螟虫为害最烈时, 有 39% 香根草茎部受到伤害, 但却没有发现螟虫蛹 (Xinbao, 1992)。这一观察结果是相当有趣的, 因为这表明螟虫蛹在香根草体内不能成活。中国学者 Zisong(1991)b 报道说, 在中国的一个茶园所种植的香根草绿篱中, 由于螟虫为害, 造成 1.5-6% 香根草蘖苗死亡。

Shangwen(1999)报导说, 香根草茎干部发现了一种螟虫 (鳞翅目, 螟蛾科)。这很有可能是一种水稻螟虫 (*Chilo spp.*), 不过报导者并没有就该害虫的鉴定问题作进一步说明。Shangwen(1999)所作的观察也是饶有趣味的。他发现, 香根草上出现的许多吃草害虫, 但害虫群体密度低, 而且也不会对香根草造成明显患害。如果正如此项观察所示, 螟虫对香根草却有偏爱, 这就有可能将香根草布置在容易受螟虫危害的作物周围, 利用香根草来诱杀螟虫。利用野草作为螟虫陷阱的技术, 在非洲早已有之, 且行之有效。在当地, 人们将紫狼尾草 (*Pennisetum purpureum*) 布种在玉米地里, 用来引诱害虫产卵, 并集中去处之, 从而降低害虫的群体发展。(Khan *et al.* 1997, Khan *et al.* 2000, Van den Berg *et al.*)。

本文介绍了螟虫 (*C. partellus*) 对香根草偏爱性的资料, 也介绍了螟虫幼虫在香根草体内成活的情况, 并讨论了利用香根草来治理害虫的可能性。

#### 2 材料与方 法

我们做了一项有两种选择的实验, 让螟虫 (*C. partellus*) 在香根草和玉米之间进行选择, 以便断定其产卵时对植物的偏爱性响应。实验中, 我们也测定了螟虫幼虫在香根草和玉米中的成活情况。我们采用的实验方法是 Van den Berg *et al.* (2003) 全面介绍过的方法。

##### 2.1 实验室试验

试验是用盆栽法在罩子内进行的。其中, 一个盆子上种植香根草, 而另一个盆子则种植四个月龄的玉米。在每一个带罩的盆栽里, 放入 10 个雌螟虫和 10 个雄螟虫, 让它们过夜产卵。点算每一个盆栽植株中产下的卵数。

##### 2.2 温室试验

试验在商用温室中进行, 用以确定螟虫产卵时对生长在土壤上的香根草和玉米之间的偏爱性响应, 也确定螟虫幼虫在香根草和玉米中的成活情况。

试验时, 在温室中种植 3 行玉米。玉米行紧邻一行茂密的香根草。当玉米长到 5 星期龄时, 在玉米行和香根草行上布置 6 个罩子。每一个罩子内含有 14 棵玉米及 1.3 米长的香根草行。在每一个罩子内, 放入 20 个雌

螟虫和 20 个雄螟虫，让它们在罩内植物里产卵。测算螟虫在香根草和玉米植株上产下的卵数。

在螟虫卵孵化后的第 28 日，将所有香根草和玉米植株从土壤中拔起，计算成活的螟虫幼虫数目，以确定螟虫幼虫的成活情况。计算成活的螟虫幼虫数目时，可以通过将植株茎、叶切碎来进行。螟虫在玉米上完成生命周期大约需 30 天。计算螟虫幼虫的成活百分比。

### 2.3 螟虫幼虫在香根草和紫狼尾草上的成活情况

我们运用盆栽法来比较螟虫幼虫在香根草、玉米和紫狼尾草上的成活情况。在比较螟虫幼虫在香根草和紫狼尾草上的成活情况时，也是用盆栽法。我们在植株上引入已知数目的螟虫卵，28 天后，将植株切碎以回收螟虫幼虫。

## 3 结果

### 3.1 实验室生物检定

比较起在玉米上的情况而言，螟虫偏爱在香根草上产卵（图 1）。在螟虫所产的所有卵中，只有 18% 产在玉米上。每株香根草上平均有 544 粒螟虫卵，而每株玉米上只有 119 粒。

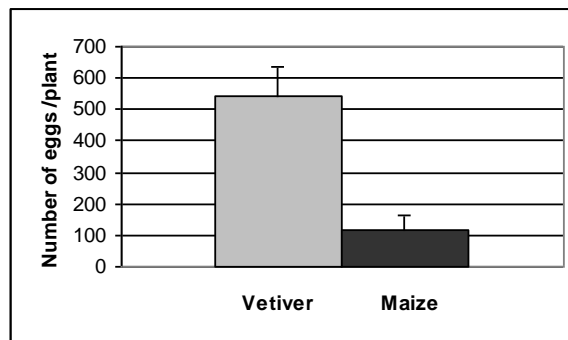


图 1 在两种选择试验中，螟虫 (*Chilo partellus*) 在每一植株上的平均产卵数

### 3.2 温室生物检定

在温室内，植物种植在土壤里。此中，大多数螟虫卵也产在香根草上（图 2）。其中，产在香根草上的螟虫卵总数为 5094 粒；相比之下，产在玉米上的螟虫卵总数只有 684 粒。就是说，产在玉米上的螟虫卵数只占 13.4%。

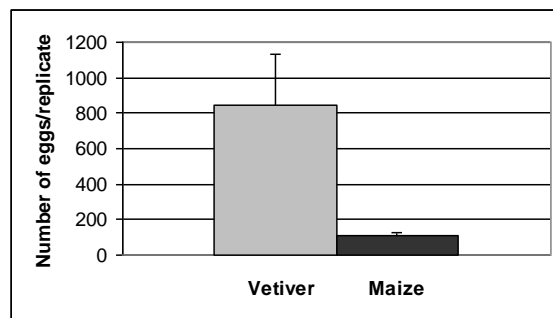


图2. 在温室内进行的两种选择试验中，每一重复螟虫 (*Chilo partellus*) 平均在植株上的产卵数（图中短线所示为标准差）

试验结果表明，在玉米植株上回收的螟虫幼虫数比螟虫在玉米植株上实际产卵数要大。在温室条件下，玉米植株上回收的螟虫幼虫数为在玉米上的实际产卵数的 132%；而在香根草植株上回收的螟虫幼虫数仅为香根草上实际产卵数数的 0.56%。玉米植株上回收的螟虫幼虫数如此之高，可归因为螟虫幼虫并不喜爱香根草，于是，这些幼虫就从香根草向玉米迁移。

### 3.3 螟虫幼虫在香根草和玉米上的成活情况

与在玉米上的情况相比，螟虫幼虫在香根草上的成活率要低。平均而言，螟虫幼虫在玉米、紫狼尾草、和香根草上的成活率分别为 63.0%, 2.8% and 0% (图 3)。就是说，螟虫幼虫在香根草上的死亡率为 100%。这些结果支持了上述研究成果，也说明螟虫 (*C. partellus*) 虽然喜欢在香根草上产卵，可是其幼虫却很少能在香根草上成活。

## 4 讨论

实验结果表明，比较起在玉米上的情况而言，螟虫 (*C. partellus*) 偏爱在香根草上产卵。可是，螟虫幼虫在香根草上的成活率却很低，说明螟虫幼虫在香根草上的淘汰率和死亡率均很高。

螟虫 (*C. partellus*) 的习性是在植物寄主上产卵。但植物寄主却不适宜于喂养螟虫的后代。这种现象也发生在其它植物身上, 并有文献报导。Van den Berg 和 Van der Westhuizen (1997) 报导说, 螟虫 (*C. partellus*) 也偏爱在具有较高抗菌性的高粱品种上产卵。Shangwen (1999), Xinbao (1992) and Zisong (1991) 所作的观察表明, 香根草的害虫感染虽高, 但其植株上却很少或根本没有害虫幼虫。这说明香根草虽然吸引害虫在其上产卵, 但并不适宜作为害虫幼虫的寄主。

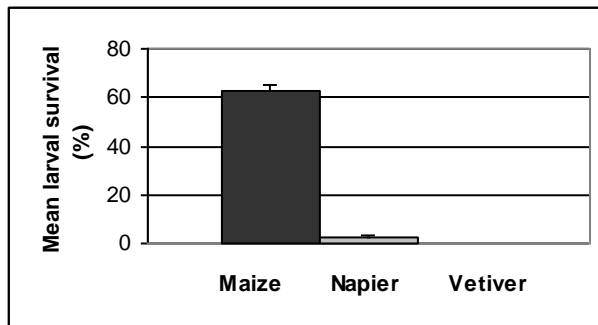


图 3. 卵孵化28天后, 螟虫 (*Chilo partellus*) 幼虫在玉米、紫狼尾草和香根草上的平均成活率 (图中短线所示为标准差)

对若干植物加以观察后, 我们可以归纳出一条原理, 即某些植物虽然能吸引害虫在其上产卵, 但它们却不适宜作为这些害虫幼虫的寄主。非洲有学者利用这样的原理发展了生境治理系统, 用于治理玉米螟虫。螟虫是玉米和水稻生产系统的害虫, 如果能够鉴别出其它可以诱捕这些害虫的植物, 对于促进可持续发展的农业生产, 可谓贡献良多。香根草对螟虫 (*C. partellus*) 在其上产卵具有很强的吸引力, 这样, 它就可以作为一种诱捕害虫的植物, 应用在相应的农作系统上。

尽管我们尚未作出评估, 但这样的可能性是存在的: 螟虫 (*C. partellus*) 也偏爱在香根草上产卵, 且其偏爱程度远在偏爱其它作物之上, 例如水稻 (*Oryza sativa*) 的程度之上。如果这种可能性得到确定, 那么就可以将香根草种植在水稻田周围, 用于诱捕害虫。这些香根草还可以作为水稻田田埂, 并作为水土保持手段, 抵御洪灾, 保护稻田。在亚洲和非洲, 许多种螟虫 (包括螟虫 *C. partellus*) 都是粮食作物 (例如玉米和水稻) 的害虫 (Seshu Reddy, 1990) (表 1)。香根草已大规模地应用在生态系统之中。它也可以用做治理害虫的手段。在这一方面, 非洲的紫狼尾草推拉技术可以看作是一种样板。

可以预期, 香根草技术的作用会大的多。其作为一种诱捕螟虫的植物, 如果人们的营销工作做得好的话, 就会被更多的人采纳。在这一方面, 还要开展一些研究工作。例如, 通过研究来确定香根草诱捕法中的香根草种植的正确配置, 确定它是否象吸引螟虫 (*C. partellus*) 在其上产卵一样, 也可以在吸引其它螟虫在其上产卵等。只有这样, 才能确定香根草技术的效益。

#### 作为害虫避难所的草类

螟虫的野草寄主可以在带着螟虫从一个季节过渡到另一个季节方面发挥重要作用。可是, 摧毁这些野草寄主, 并不像早先研究所认为的优点多多 (Seshu Reddy, 1985)。许多研究人员都反对摧毁螟虫的野草寄主 (Van den Berg *et al.*, 1998)。有学者建议, 及时烧毁感染的香根草可以除去其中的害虫 (National Research Council, 1993)。

然而, 螟虫的野草寄主在螟虫生态学有重要作用, 况且, 害虫寄生在这些野草寄主上, 对农民实际上是有好处的 (Khan *et al.* 1997, Van den Berg *et al.*, 2001)。筛选一些草类, 将其应用在治理螟虫的综合技术上, 可以开辟一条可持续发展的害虫治理途径, 实现螟虫自然控制。

在研究利用香根草作为避难所的昆虫方面, 迄今尚未有人广泛地开展工作。一些个人所作的观察表明, 香根草上可以发现多种昆虫。香根草不单单是某些潜在害虫的避护所, 也为农业生态系统中大批捕食昆虫动物和昆虫寄生虫提供了避护所。

Shangwen (陈尚文 1999; 2001) 的研究, 是这方面仅有的工作。研究者在中国的香根草生产的两个季节中, 记录了香根草上发现的 102 种昆虫。在这 102 种昆虫中, 有 13 种是食叶昆虫, 4 种为吸鬃性昆虫, 19 种是在植株穗、茎和根部发现的食草性昆虫。这些昆虫中, 许多可以被鉴定为一般的食草性昆虫 (例如蝗虫)。香根草上发现多种昆虫中, 64% 被鉴定为外来种和天敌。这说明香根草上的昆虫生物多样性程度很高。

研究人员记录了好几种香根草害虫。其中, 危害最明显的是螟虫 (*Chilo sp.*)、白蛴螬、白蚁和蝉。在越南南方湄公河三角洲沿河道堤岸, 紧靠稻田的地方可以发现一丛丛死掉的香根草。这些死掉的香根草是螟虫 (也许是一种 *Chilo sp.*) 为害的结果。

## 5 结论

香根草水土保持技术和紫狼尾草推拉技术之间,有许多相似之处。其中之一,就是这两者均可以用来治理螟虫。香根草具有在一项综合“推拉”技术中,成为引诱害虫产卵的组分的潜力,从而可以将农作物的螟虫(*C. partellus*)吸引到自己方面来产卵,并因此降低害虫群体的发展。日后,我们应当开展一些研究,从而评价香根草对其它螟虫(*Chilo* sp.)的诱捕效果,确定其是否可以成为水稻生产系统中的害虫诱捕植物。在香根草可以扬花的地区,例如中国,螟虫可以在扬花的香根草茎干内成活。不过,螟虫是在叶面上产卵的,所以我们依然可以期望香根草上的螟虫会大量死亡。

表 1. 各种螟虫 (*Chilo* sp.) 及其寄主植物与分布情况  
(来源: Seshu Reddy, 1990, 有删节)。

螟虫种名.	寄主植物	分布情况
台湾稻螟 <i>C. auricilius</i>	甘蔗, 水稻, 高粱	东南亚
<i>C. christophi</i>	水稻	中国, 日本, 苏联
<i>C. hyrax</i>	水稻	中国, 日本, 苏联
<i>C. indicus</i>	甘蔗	印度
二点螟 <i>C. infuscatellus</i>	甘蔗, 高粱, 玉米, 水稻, 意大利小米	印度, 阿富汗, 巴基斯坦, 韩国, 泰国, 菲律宾, 中国, 苏联, 印尼, 越南
芦禾草螟 <i>C. luteellus</i>	玉米, 水稻	北非, 近东, 中亚, 中国, 韩国, 日本, 菲律宾, 西班牙, 意大利, 罗马尼亚
稷螟 <i>C. panici</i>	野生稷	中国
<i>C. partellus</i>	玉米, 高粱, 水稻, 甘蔗	东非及南非, 南亚次大陆
<i>C. phragmitellus</i>	水稻	日本
<i>C. polychrysus</i>	水稻	印度, 孟加拉, 泰国, 马来西亚
蔗螟 <i>C. sacchariphagus</i>	甘蔗, 高粱	Re-Union, 马来西亚, 菲律宾, 中国, 中国台湾
蔗条螟 <i>C. sacchariphagus indicus</i>	甘蔗	印度 及斯里兰卡
<i>C. sacchariphagus stram.</i>	甘蔗	中国, 日本, 中国台湾
二化螟 <i>C. suppressalis</i>	水稻, 玉米, 高粱	东非, 印度, 巴基斯坦, 日本, 越南, 中国, 韩国, 菲律宾, 西班牙

### 参考文献

- Grimshaw RG and Helfer, L. 1995. Vetiver grass for soil and water conservation, land rehabilitation, and embankment stabilization: a collection of papers and newsletters compiled by the Vetiver network. World Bank Technical Paper No. WTP 273.
- Khan ZR, Ampong-Nyarko K, Hassanali A, et al. 1997. Intercropping increases parasitism of pests. *Nature* 388: 631 – 632.
- Khan ZR, Pickett JA, Van den Berg J, et al. 2000. Exploiting chemical ecology and species diversity: stem borer and *Striga* control for maize and sorghum in Africa. Proceedings of the Society of Chemical Industry (SCI) Meeting. The economic and commercial impact of integrated crop management. Society of Chemical Industry (SCI) Meeting, UK. *Pest Management Science* 56: 1 – 6.
- National Research Council, 1993. Vetiver grass: a thin green line against erosion. National Academy Press, Washington, D.C.
- Seshu Reddy, KV. 1990. Cultural control of *Chilo* spp. in graminaceous crops. *Insect Science and its Application* 11: 703 – 712.
- Shangwen, C. 1999. *Insects on vetiver hedges*. The Vetiver Newsletter 23: 17 – 18.
- Shangwen, C. 2001. *Insects on vetiver hedges*. www.vetiver.org.
- Van den Berg, J., Midega, C., Wadhams, L.J. & Khan, ZR. 2003. Can vetiver grass be used to manage insect pests on crops? In: Proceedings of the Third International Conference on Vetiver, September 2003, Guangzhou, China.
- Van den Berg J, Nur AF & Polaszek A. 1998. Cultural control. pp. 333 - 347. In: Cereal stem borers in Africa: Economic importance, Taxonomy, Natural enemies and Control. (Ed. A. Polaszek). International Institute of Entomology. CAB International.
- Van den Berg J, Rebe M, de Bruyn AJM & Van Hamburg H. 2001. Developing habitat management systems for graminaceous stem borers in South Africa. *Insect Science and its Application* 21: 381 – 388.
- Van den Berg J. & Van der Westhuizen MC. 1997. *Chilo partellus* (Lepidoptera: Pyralidae) moth and larval response to levels of antixenosis and antibiosis in sorghum inbred lines under laboratory conditions. *Bulletin of Entomological Research* 87: 541 – 545.
- Xinbao, Z. 1992. Vetiver grass in P.R. China. *Vetiver Newsletter* 8: 134 – 138.
- Zisong, W. 1991. Excerpts from the experiments and popularization of vetiver grass, Nanpang Prefecture, Fujian Province, China. *Vetiver Newsletter* 6: 105 – 10.8

# 利用香根草诱杀水稻螟虫的技术及效果研究

陈先茂, 彭春瑞, 姚锋先, 关贤交, 王华伶, 邓国强

(江西省农业科学院土壤肥料与资源环境研究所, 江西南昌 330200)

**摘要:** 盆栽和田间试验结果表明,水稻螟虫有明显偏爱在香根草上产卵的特性,利用香根草作为诱集植物来治理水稻螟虫可以大大压缩施药面积和用药量,有一定的经济效益和显著的生态效益,利用香根草治理水稻螟虫的最佳种植时期为3月底至4月初,种植面积应为稻田总面积的6%~10%。

**关键词:** 香根草; 诱杀; 水稻; 螟虫; 效果

(原载: 江西农业学报 2007, 19(12))

香根草是一种独特的多年生植物,它属于须芒草粗纤维草本植物<sup>[1]</sup>,进入20世纪80年代,国际上开始将香根草用于水土保持与生态环境治理,并对其它利用途径进行了研究<sup>[2]</sup>。利用香根草治理水稻螟虫,目前国内尚未见报道,但南非波切夫斯特鲁姆基督教高教大学学者 Van den Berg, J 等报道了玉米螟有偏爱在香根草上产卵的特性,并论证了利用香根草防治害虫的可能性<sup>[3]</sup>。另外据报道,在越南南方湄公河三角洲沿河堤岸,紧靠稻田的地方可以发现一丛丛死掉的香根草,这些死掉的香根草是螟虫为害的结果<sup>[4]</sup>。为此,我们于2004~2006年开展了利用香根草治理水稻螟虫的研究,现将研究结果报道如下。

## 1 材料与方法

**1.1 网室盆栽种植时期试验** 在菜园地建立面积为3m×4m的尼龙网室,设置3月25日、4月5日、4月15日、4月25日4个不同种植时期的处理,各处理分别种植香根草12丛(分行种植),然后在其行间于4月25日放置盆栽早稻48丛。4月底至5月上旬将二化螟即将羽化的蛹和用捕虫网捕捉的雌雄成虫放入网室内,5月5日开始调查网室内二化螟在香根草和早稻上的产卵情况和虫口密度,每5d调查1次,到不再发现新卵块为止。

**1.2 大田种植时期试验** 试验在东乡县红亮垦殖场的稻田进行,试验田设计同网室盆栽试验,3次重复,共12个小区,小区面积为100m<sup>2</sup>,各小区种植香根草的面积均为10m<sup>2</sup>,余下的90m<sup>2</sup>均在4月25日移栽早稻,早稻及香根草栽植后,各小区肥、水管理一致,且不喷施任何杀虫剂。从5月5日开始每5d调查1次田间各小区螟虫在香根草及早稻上的产卵和危害情况。早稻收割后香根草仍保留在稻田中,7月下旬在各小区内移栽二晚,从8月5日开始每隔5d调查1次各小区内香根草及二晚上的螟虫产卵及危害情况,调查期间不喷施任何杀虫剂。

**1.3 种植比例试验** 选择排灌方便、肥力及面积基本一致的稻田5块(各田块相隔80~100m的距离),每一田块设计1个处理,5个处理分别为:稻田中不种植香根草、稻田中种植总面积1/20的香根草、稻田中种植总面积1/15的香根草、稻田中种植总面积1/10的香根草、稻田中种植总面积1/8的香根草。各处理田块的水稻品种、移栽时期、水肥管理及香根草的种植时期(3月底)均一致。试验时对各处理的工时投入、螟虫防治效果、防治成本及水稻的产量、产值等进行记载统计。

## 2 结果与分析

**2.1 水稻螟虫在香根草和水稻上产卵的趋性差异** 由表1可知,网室盆栽试验中,水稻螟虫在香根草上的卵块数及着卵密度是水稻上的4.7倍;同样在大田试验中,螟虫在香根草上的着卵密度也远远大于在水稻上的着卵密度,其中早稻田螟虫在香根草上的着卵密度是水稻上着卵密度的9.84倍,晚稻田螟虫在香根草上的着卵密度为在水稻上着卵密度的11.51倍。可见水稻螟虫在香根草和水稻上产卵具有明显的趋性差异,水稻螟虫有明显偏爱在香根草上产卵的特性。

表1 水稻螟虫在香根草和水稻上产卵的差异

项目	网室盆栽实验	早稻大田实验	晚稻大田实验
香根草上的卵块数(块)	14	70	87
水稻上的卵块数(块)	3	64	68
香根草上的着卵密度(块/hm <sup>2</sup> )	0.29	5833	7250
水稻上的着卵密度(块/hm <sup>2</sup> )	0.06	593	630

注:表中的卵块数为各处理各小区的卵块数总和;网室盆栽试验着卵密度的单位为块/丛。

2.2 水稻螟虫对不同种植时期香根草的危害 由表 2~3 可知,在网室盆栽试验中,3 月 25 日、4 月 5 日种植的香根草上,水稻螟虫的着卵量分别占 35.7%、42.9%,而在 4 月 15 日及 4 月 25 日种植的香根草上,水稻螟虫的着卵量分别只占 14.3%和 7.1%,且在 3 月 25 日、4 月 5 日种植的香根草上,水稻螟虫的着卵密度和对香根草的为害程度也远远大于 4 月 15 日、4 月 25 日种植的香根草上的;另外在大田试验中,也得到了类似的结果。可见,香根草的种植时期对水稻螟虫产卵趋性有一定的影响,香根草在稻田的种植时期宜在 3 月底至 4 月初,此时的气候条件也正适宜香根草的生长。

表 2 盆栽试验下不同种植时期的香根草上螟虫产卵及危害差异

种植日期 (月/日)	着卵数 (块)	百分比 (%)	着卵密度 (块/丛)	香根草丛受 害率(%)	香根草株受 害率(%)
3/25	5	35.7	0.10	14.5	1.75
4/5	6	42.9	0.13	16.7	2.17
4/15	2	14.3	0.04	8.3	1.08
4/25	1	7.1	0.02	6.3	0.58

表 3 大田试验中不同种植时期的香根草上螟虫产卵及危害差异

种植日期 (月/日)	着卵数 (块)	百分比 (%)	着卵密度 (块/hm <sup>2</sup> )	香根草丛受 害率(%)	香根草株受 害率(%)
3/25	48	30.6	4000	7.60	1.24
4/5	56	35.7	4667	8.53	1.38
4/15	31	19.7	2583	5.33	0.93
4/25	22	14.0	1833	3.47	0.54

2.3 香根草在稻田的种植比例及其诱集效果 由表 4 可知,在水稻田块中种植一定比例的香根草诱集水稻螟虫,可以减少螟虫在水稻上的着卵量和危害率,提高水稻单产水平,并能节省农药开支和一定的投入工时,但由于种植香根草占用了一定的稻田面积,因而水稻实际产量都略有下降,其中处理 2、3、4、5 分别比对照(处理 1)节省农药开支 375、975、1200、1200 元/hm<sup>2</sup>,分别节省用工 15、30、45、45 个/hm<sup>2</sup>,水稻单产水平分别提高了 450、500、705、780 kg/hm<sup>2</sup>,水稻实际产量分别下降了 198.8、386.3、618.0、883.1kg/hm<sup>2</sup>。从年纯收入来看,以处理 3 的效益最好,比对照增 137 元/hm<sup>2</sup>,随后依次为处理 1、处理 4、处理 2、处理 5。由此可见,利用香根草治理水稻螟虫,香根草在稻田的种植面积应以占稻田总面积的 6%~10%为宜。

表 4 香根草种植面积与螟虫防治效果及稻田种植效益的关系

处 理	香根草种植比例	水稻上 的着卵量 (块/hm <sup>2</sup> )	水稻 受害 率(%)	投入用工 (个/hm <sup>2</sup> )	农药开 支(元 /hm <sup>2</sup> )	种子及肥 料等投入 (元/hm <sup>2</sup> )	水稻单产 (双季) (kg/hm <sup>2</sup> )	实际产 量(双季) (kg/hm <sup>2</sup> )	年纯收 入(元 /hm <sup>2</sup> )
1	不种香根草	2450	7.6	255	2325	3225	12525	12525.0	13238
2	稻田面积 1/20	1780	6.5	240	1950	3450	12975	12326.2	13089
3	稻田面积 1/15	1380	4.3	225	1350	3510	13025	12156.7	13375
4	稻田面积 1/10	960	2.7	210	1125	3540	13230	11907.0	13196
5	稻田面积 1/8	860	2.1	210	1125	3555	13305	11641.9	12783

注:表中的着卵量、农药化肥投入及水稻产量等数值均为早晚两季稻的总和,水稻的单价为 1.5 元/kg。

### 3 小结与讨论

3.1 利用香根草诱杀水稻螟虫的技术和方法 水稻螟虫(二化螟、三化螟)有明显偏爱在香根草上产卵的特性,根据这一特性,可在水稻田块中种植一定比例的香根草来诱集水稻螟虫产卵并集中消灭之。利用香根草诱集诱杀水稻螟虫,其诱杀效果和效益不但与香根草在稻田的种植时期有关,而且与香根草在稻田的布局及种植比例密切相关。研究结果表明:香根草在稻田的最佳种植时期为 3 月底至 4 月初,种植面积以占稻田总面积



的方式来移栽种植的,且第一年种植活棵后,次年及以后都不再需重新种植,只须在每年春季(2月底至3月初)刈割一次并适当追施 N 肥即可。

在绿色水稻生产区的田埂上、排水沟边及边角地种植香根草诱集诱杀水稻螟虫,第一年移栽定植香根草宜在3月底至4月初,移栽时采用打穴植苗的方式,穴距30 cm左右,移栽时先将香根草种苗刈割留高25 cm左右并分株再栽,每穴栽3-4根茎蘖,栽后壅土压实并浇水封兜(若土壤湿润且近两天有降雨,则壅土压实、不必浇水)。按以上方法种植香根草,定植后约半个月开始返青生长,成活率一般可达95%至100%,如出现个别缺兜现象应及时补栽。

## 2.2 肥水管理

### 2.2.1 一年苗的水肥管理

香根草耐旱、耐渍,但保持土壤湿润或干湿交替则更有利于其生长和加快分蘖,尤其是一年苗前期缓苗返青时抗性稍差,所以移栽定植浇水封兜后,遇干旱(连续一星期以上不下雨)应浇水保苗以促其早生快发。

香根草虽耐瘠,但增施 N、P 肥可促进生长和加速分蘖,因此第一年移栽定植香草根,一般每兜可施30g的钙镁磷肥作底肥,活棵后追施 N 肥3-4次,其中返青分蘖期追施2-3次(每隔两星期施一次)、秋季(9月中下旬)追施1次,施肥量为每次尿素25 kg/667 m<sup>2</sup>(相当于每次每兜施尿素15g左右),施肥方式可采用雨天撒施或晴天浇泼。

### 2.2.2 老龄苗的水肥管理

香根草发棵长大成丛后,抗逆性特强,因此老龄苗在不施肥管理的条件下都能良好地生长,但在绿色水稻生产中应用香根草诱杀螟虫时,为了提高诱集诱杀效果,一般须在每年春季(2月底至3月初)刈割一次并在春秋季节适当追施 N 肥1-2次,春季(3月上中旬)施肥可用尿素20 kg/667 m<sup>2</sup>(或每兜施尿素12g左右),秋季施肥则视香根草的长势长相而定。

## 3 香根草诱杀螟虫的技术及效果

在绿色水稻生产中利用香根草诱杀水稻螟虫,主要是根据水稻螟虫(二化螟、三化螟)有偏爱在香根草上产卵这一特性,通过在稻区内种植一定比例的香根草引诱螟虫前来产卵,然后集中消灭之。

水稻螟虫在不同地区的发生代数及各虫态的发生期有所不同,我们可根据当地的病虫害预测预报并结合实际来调查和观测香根草上的产卵量及卵块孵化进度,并抓住有利时期在香根草上集中诱杀,在香根草上集中诱杀的施药适期为蚁螟(刚孵化的幼虫)孵化盛期,若虫量大,可在5-7天后再施药1次,施用的药剂及用量有18%杀虫双水剂每亩200ml-250ml,或5%锐劲特悬浮剂每667 m<sup>2</sup>用30ml-40ml,或用8000IU/毫克苏云金杆菌可湿性粉剂200g-300g。通过集中诱杀有利于降低害虫的群体发展、大大减轻水稻大田中螟虫的危害,稻田螟虫危害未达防治指标则不必施药,因而,在绿色水稻生产中利用香根草诱集诱杀螟虫,可降低螟虫防治成本和减少环境污染。

### 参考文献

- [1]傅恒生,卢升奎,谢为民,等.香根草生物工程技术在公路边坡防护的前景与技术要点[J].华东公路,2003,(3):62-64.
- [2]熊国炎译.香根草——防治侵蚀的绿篱[M].《中国香根草与复合农林业技术项目》技术丛书,2002/1号:1-2.
- [3]陈先茂,彭春瑞,姚锋先,等.利用香根草诱集诱杀水稻螟虫的技术及效果研究[J].江西农业学报,2007,19(12):51-52.

**编者的话:**早在2003年《香根草通讯》第7卷第2期上我们就介绍了利用香根草治理玉米和水稻害虫的文章,为利用香根草诱控水稻害虫指明了方向。后来在2008年出版的《香根草系统的理论与实践》一书中又刊登了 Van den Berg 的文章“香根草能用来控制害虫吗?”指出:试验结果表明,螟虫极其喜欢在香根草上产卵,但其幼虫在香根草上的成活率却十分低。因此,在一种全面“推拉”方案中,香根草有可能被用来诱杀螟虫,即将螟虫 *C. partellus* 从玉米地里吸引到香根草上产卵,从而防止螟虫进一步的群体发展。这一技术也可以应用到水稻害虫防治方面。与此同时,中国学者也进行了相应的研究。笔者于2001春首次将香根草应用于我国铁路边坡的防护,并发现附近稻田上的螟虫喜爱在香根草上繁衍后代。现在江浙地区正在大面积应用香根草诱控水稻螟虫,以达到生产有机水稻的目的。江苏省将该技术列入全省2017年农业重大技术推广计划。香根草易种好管,占地面积小,生长迅速,见效快。而且一年种植可多年收益。对水稻螟虫有着独特的诱控力,是防控螟虫、生产有机水稻的理想植物。为了配合当前生产与推广,将部分有关文章汇编,供应用时参考。

**主办:** 中国科学院南京土壤研究所 中国香根草网络,南京市第821信箱,南京市北京东路71号  
**邮编:** 210008, **电话:** (025) 86881269, **传真:** (025) 86881000  
**E-mail:** lyxu@issas.ac.cn **Homepage:** <http://www.vetiver.org.cn>