

基于动物鸣声和音乐混合的声频助长器的开发

姜仕仁^a, 项小东^b

(浙江科技学院 a. 生物与化学工程学院; b. 自动化与电气工程学院, 杭州 310023)

摘 要: 以 U 盘/SD 插卡 MP3 模块为核心, 自行设计开发了基于动物鸣声和音乐混合的新型声频助长器。该设备不但具有自动定时开机和关机功能、操作方便、价格低廉, 还增加了使用环境中的自然生气和音乐旋律的悦感, 可广泛应用于农作物、畜禽养殖及食用菌栽培等方面。经两年多来在瓜果、蔬菜、花卉等 20 多种植物和食用菌栽培方面 50 多次的应用试验证明, 它具有明显的促进生长、增加产量、提高品质等效果, 是一种值得推广应用的物理农业新设备。

关键词: 动物鸣声; 古典音乐; 声频助长器; 植物; 食用菌; 生长

中图分类号: S122; S237

文献标志码: A

文章编号: 1671-8798(2011)04-0271-05

Growth-boost equipment based on animal voice and music: Development and application

JIANG Shi-ren^a, XIANG Xiao-dong^b

(a. School of Biological and Chemical Engineering; b. School of Automation and Electrical Engineering,
Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: By using the USB memory stick/SD memory card and MP3 player module, we develop a growth-boost equipment based on animal voice and elegant music. It features with power on/off timer, easy to use and low cost. It also enhances the natural environment and the pleasure from music. This equipment can be used in agriculture growth, livestock feeding, and mushroom cropping. After having done experiments with more than 20 kinds of plants like fruits, vegetables, flowers and mushroom over 50 times for two years, we get the result of growth enhancing, production quantity increasing and quality improving. It is a valuable new equipment of physical agriculture.

Key words: animal voice; classic music; voice Growth-boost; plant; mushroom; growth

声波助长技术亦称声频控制技术,是近年发展起来的物理农业新技术,国内外从基础理论到应用研究均有报道^[1-8]。其基本原理是对生物以一定频率的声波刺激,通过声波应力作用^[9-10],刺激生物的生理活动,以增强其对营养物质的吸收和转化,从而促进生长发育,达到增产、增收、优质、抗病的目的。

声频助长器实际上就是一种声波播放器,目前国内外使用的这种装置所不同的是播放的声波类型。播放的声波有单一频率的或混合频率的,有纯音乐的,也有音乐与其他声音组合的,等等。如日本先拓公司对温室蔬菜,法国声学研究所和前苏联的研究人员对西红柿和甜菜都是通过播放贝多芬等古典乐曲,日本东京大学是以不同频率的声波研究其对微生物繁殖时间的影响,美国科学家 Dan Carlson 的 sonic bloom 技术是对植物播放古典音乐或类似于鸟鸣声和蟋蟀鸣声的声波^[11];中国目前在许多地方示范应用的植物声频控制器是由侯天侦发明^[12]、青岛高鑫物理研究所生产的植物声频发生器。它有 8 种不同类型的类似于蜂鸣器和警报器的声波,根据不同的气候条件人工选用 1 种声波类型。该设备经多年来在一些作物上试用表明具有明显的效果^[4-8],尤其适宜于大面积的田地上使用,但在村庄附近使用会产生一定的噪声影响,目前也在改进提高之中。另外,目前国内外使用的声频助长设备的价格较高,也是难以普及的原因之一。

为了使声频助长技术在农业上广泛应用,研究开发操作简单、价格低廉、无噪声影响的植物声频助长器具有重要的意义。为此,笔者设计开发了基于动物鸣声和音乐混合的声频助长器^[12],经两年多来的应用试验,具有良好的效果。

1 硬件的结构及各部分的功能

1.1 硬件结构

该声频助长器由 U 盘/SD 卡、定时控制电路、AC220V/DC12V 交直流电源转换电路、U 盘/SD 插卡 MP3 模块、功率放大电路、音量调节器和扬声器等组成。其结构如图 1 所示。

1.2 各部分的功能

- 1)U 盘/SD 卡内储存各种由动物鸣声和音乐合成的声频。
- 2)定时控制电路用以控制电源自动开、关,实现自动定时播放和关机。
- 3)交直流电源转换实现由 220 V 交流向直流 12 V 的转换,以便向 U 盘/SD 插卡 MP3 模块、功率放大电路等提供工作电源。也可直接使用 12 V 的蓄电池供电。
- 4)U 盘/SD 插卡 MP3 模块是一种集成的嵌入式 MP3 播放模块,不用软件可直接读取并播放存储在 U 盘/SD 卡中的 MP3 音乐声频。
- 5)功率放大电路将 U 盘/SD 插卡 MP3 模块输出的音频信号进行功率放大,以推动扬声器发出声音。
- 6)音量调节器调节扬声器的音量。
- 7)扬声器将功率放大器输出的音频信号转换为声音,由 2 只 10 W 动圈式喇叭组成。

1.3 工作原理

本声频助长器主要采用了近年市场上出现的 U 盘/SD 插卡 MP3 模块和电子定时控制模块,其工作原理如下:

在定时控制电路的控制下,定时打开电源,经交直流电源转换电路将 220 V 交流电变换为 12 V 直流电源,为 U 盘/SD 插卡 MP3 模块和功率放大电路提供工作电源。当电源接通后,U 盘/SD 插卡 MP3 模块即自动读取 U 盘或 SD 卡中储存的音频文件,并将音频信号经功率放大器放大后通过扬声器播放。根据面积大小和使用场合调节音量使声音达到合适的响度(通常在 80~100 dB)。

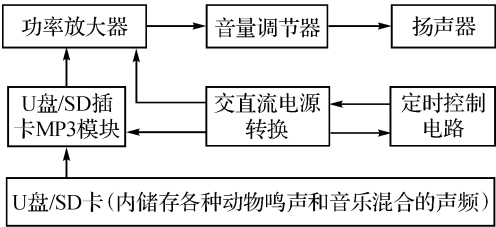


图 1 一种基于动物鸣声和音乐合成的声频助长器结构示意图

Fig. 1 Structure sketch map of audio growth-boost equipment based on animal voice and music

本声频助长器的全部器件集成在一铝制或高强度塑料的音箱中(图 2)。使用时只要在定时器上一次设定开/关机时间,接上电源,调节好音量,以后毋须任何操作。

2 声频的结构特征

根据声波应力理论^[9-10]和国内外用于声波助长的声波频率多为 200~6 000 Hz 之间,本声频助长器采用的声频是以脉冲分明的自然动物(某些昆虫、鸟等)鸣声和节奏明快的古典音乐混合而成的声波(图 3)。自然界许多鸟虫鸣声的频率多在此范围内,它们与古典音乐的结合,不仅对动植物等生物产生有效的声波应力的刺激,而且增强了劳动环境的自然生气和有助于劳动者的身心快乐。



图 2 JSR05 型声频助长器
Fig. 2 JSR05 model of audio growth-boost equipment

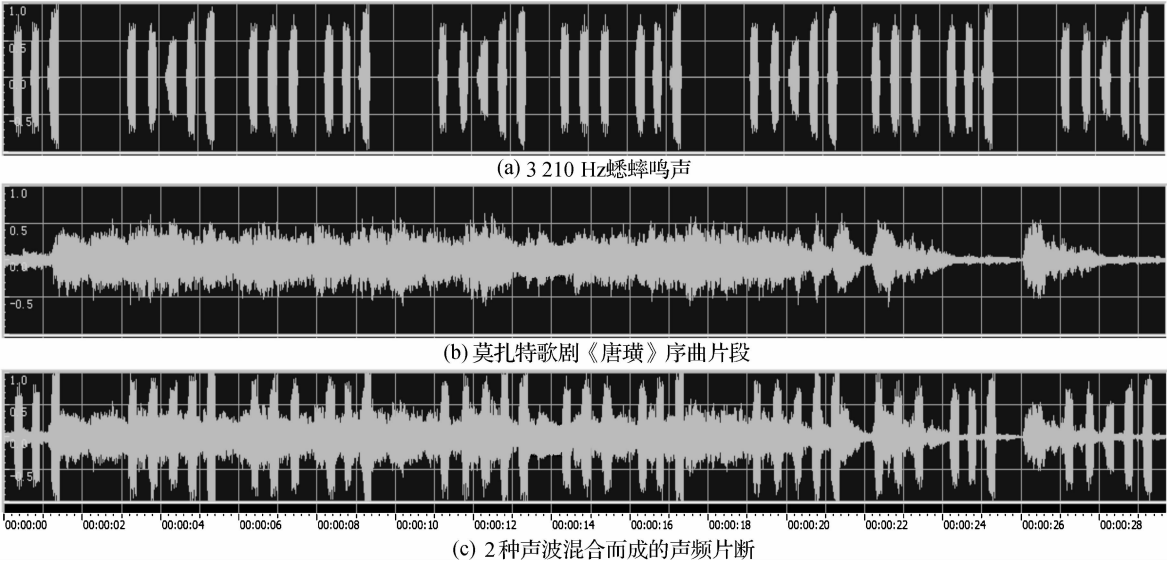


图 3 声频结构图
Fig. 3 Wave structure of sounds

3 应用举例

本设备经两年多来在 20 多种植物、食用菌上进行了 50 多次试验,结果表明,无论对生长速度还是对产量等都有明显提高。如在东阳市花园农业科技有限公司和杭州市西湖区转塘镇周浦无公害蔬菜生产基地上的试验,均在一块地上分别设试验和对照样地,并将试验样地和对照样地进行对调重复试验。主要对同样面积、相同植株数(一般每样地设定植株数 20~60 株)的生长速度和产量进行比较。生长速度比较是在植物生长的 2 个不同时期分别测量试验/对照样地所有植株的高度,然后比较 2 次测量之间植株的净生长高度。表 1 是 7 种作物 12 次试验的生长数据比较,虽然是在不同时间、不同季节进行的试验,但声波对不同植物的生长都有明显的促进作用。

如对大棚南瓜生长、发育的影响,在一个长 75 m 的大棚内,正中一行种了 21 株南瓜,声频助长器安装在第 11、12 株之间的位置,把 2010 年 2 月 9 日至 3 月 12 日每株南瓜的净生长高度数据以散点作图(图 4),从 5 阶多项式回归分析的曲线可以看出,声波作用区大多植株的生长速度明显较快,1~8 株的平均增高为 22 cm,9~21 株平均增高 37 cm,即平均增长率为 68.18 %。同时,声波作用使南瓜提前开花,据 3 月 12 日观察,在声波作用范围内的南瓜大多已开花(图中标记为“✱”植株),有的已结出小南瓜,而对照区的植株均未开花。

表 1 声频助长器对几种作物生长的影响试验

Table 1 Influence of audio growth-boost equipment on growth of several crops

| 种植日期 | 植物种类 | 净生长高度/cm | | 增长/cm | 增长率/% | 测量日期 |
|------------|-------|----------|--------|-------|-------|-----------------------|
| | | 试验 | 对照 | | | 第一次测量/第二次测量 |
| 2009-07-16 | 大棚辣椒 | 23.9 | 21.5 | 2.4 | 11.16 | 2009-08-06/2009-08-18 |
| 2010-07-12 | 大棚辣椒 | 56.4 | 48.1 | 8.3 | 17.26 | 2010-07-25/2010-08-28 |
| 2009-11-18 | 大棚蕃茄 | 64.78 | 58.93 | 5.85 | 9.93 | 2009-12-20/2010-02-28 |
| 2009-11-18 | 大棚蕃茄 | 57.25 | 52.64 | 4.61 | 8.76 | 2009-12-20/2010-03-12 |
| 2010-03-01 | 温室番茄 | 17.15 | 14.9 | 2.25 | 15.10 | 2010-03-01/2010-03-31 |
| 2010-08-05 | 大棚番茄 | 156.75 | 135.66 | 21.09 | 15.55 | 2010-08-29/2010-10-10 |
| 2009-12-06 | 大棚南瓜 | 37 | 22 | 15 | 68.18 | 2010-02-09/2010-03-12 |
| 2010-02-09 | 大棚黄瓜 | 61.9 | 52.6 | 9.3 | 17.68 | 2010-03-12/2010-04-14 |
| 2010-03-01 | 温室小黄瓜 | 10.5 | 8.45 | 2.05 | 24.26 | 2010-03-01/2010-03-31 |
| 2010-08-05 | 大棚香瓜 | 30.43 | 26.18 | 4.25 | 16.23 | 2010-09-11/2010-10-04 |
| 2010-03-01 | 温室茄子 | 6.25 | 4.2 | 2.05 | 48.81 | 2010-03-01/2010-03-31 |
| 2010-08-05 | 大棚茄子 | 63.72 | 54.37 | 9.35 | 17.20 | 2010-09-11/2010-10-10 |

这种声频助长器不仅能有效地促进植物生长,而且对农作物的产量和品质均有不同程度的提高。经对不同时期 11 种作物的 17 次试验产量的比较,增产效果在 4 %~36 %不等,平均在 16%左右。其中大棚青椒、温室小黄瓜、温室茄子和温室番茄的试验结果见表 2。同时,果蔬的品质也有不同程度的提高,如小黄瓜的 Vc 提高 12.5%,青椒的 Vc 提高 5 %~50.4 %不等。

这种声波助长设备对食用菌的菌丝体和子实体的生长也有明显的促进作用。经杭州华丹公司在 6 种食用菌的菌丝体上进行 7 次试验的结果表明,声波助长设备可使菌丝体的生长速度提高 10.2 %~21 %。如 2010 年 3 月中旬接种的高温姬菇(图 5),对照组长满袋的时间为 45~54 d,平均(49.9±2.9)d,而在声波处理下的试验组则只要 36~42 d,平均(39.4±2.0)d,平均提前 10.5 d。

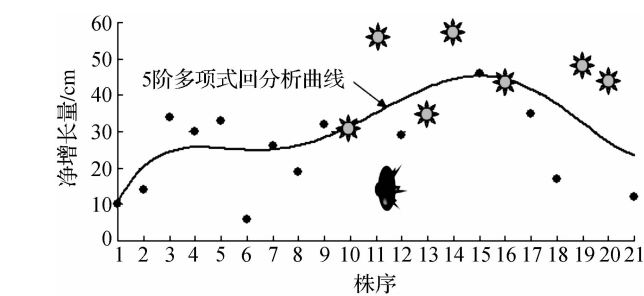


图 4 声波对南瓜生长发育的影响
Fig. 4 Influence of sonic wave on pumpkin growth and development

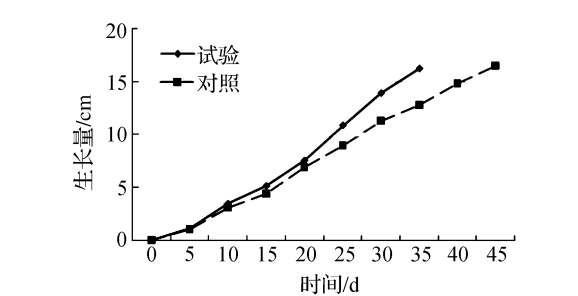


图 5 声频助长器对高温姬菇菌丝体生长的影响比较
Fig. 5 Effect of audio growth-boost equipment on mycelium growth of beech mushroom

表 2 声频助长器对几种作物产量的影响比较

Table 2 Influence of audio growth-boost equipment on yield of several crops

| 植物种类 | 产量/[kg · (0.067 hm ²) ⁻¹] | | | | | |
|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 大棚青椒 | | 温室小黄瓜 | 温室茄子 | 温室番茄 |
| 试验 | 1 982 | 1 846 | 1 363 | 5 455 | 1 687 | 7 725 |
| 对照 | 1 837 | 1 671 | 1 247 | 4 794 | 1 483 | 5 790 |
| 增产 | 115 | 175 | 116 | 1 323 | 204 | 1 935 |
| 增长率/% | 7.87 | 10.43 | 9.30 | 13.80 | 13.75 | 33.42 |

通过对姬菇、黑平、姬菇 18 号 3 种食用菌子实体栽培上的试验结果表明,声波助长设备可促进提早出菇,提前采菇并延长采菇期,产量增加 15 % 左右。如姬菇提早 3 d 出菇,提前 5 d 采菇,延长采菇期 8 d,产量增加 15.76 %。黑平增产 13.38 %(图 6),姬菇 18 号增产 13.05 %。

经对姬菇 18 号子实体检测结果,脂肪、蛋白质和粗多糖含量分别增加 5.88 %、8.74 % 和 2.78 %。



图 6 声频对黑平日采菇量影响的比较

Fig. 6 Comparison of effect of audio frequency on picking amount of fruiting body of helping edible mushrooms

4 结 语

声波助长技术是当前生产有机、绿色、无公害农产品的有效措施之一。基于动物鸣声和音乐混合的新型声频助长器,可有效促进植物生长,提高农作物产量与品质,促进早熟,从而提高农产品市场竞争力。本设备在使用过程中不但没有环境噪声污染,而且增加了劳动环境的自然生气,是一种值得推广应用的快乐农业新设备。然而,本设备在许多方面有待于进一步完善,如太阳能电源利用等,以减少拉电线的麻烦并方便于无电山区使用。

参考文献:

[1] SPILLAN M. Brave new waves[J]. TCI for Plants,1991,6:36.

[2] XIAO H. Vegetable and music [J]. Pictorial Science,1990,6:36.

[3] COGHLAN A. Rice genes switched on by sound waves[J]. The New Scientist,2007,(2619):30.

[4] 侯天侦,李保明,滕光辉,等. 植物声频控制技术在设施蔬菜生产中的应用[J]. 农业工程学报,2009,25(2):156-160.

[5] 王宏江,王明亮,黄维兵. 植物声频控制技术在棉花上的应用效果研究[J]. 新疆农业科学,2009,46(2):415-418.

[6] 侯天侦,李保明,滕光辉,等. 植物声频控制技术的研究及应用进展[J]. 中国农业大学学报,2010,5(1):106-110.

[7] 侯天侦,李保明,王明亮,等. 植物声频控制技术对棉花生产的影响[J]. 农业工程学报,2010,26(6):170-174.

[8] 白生龙,田光华,郝水源,等. 植物声频控制技术在玉米、向日葵上应用初探[J]. 华北农学报,2006,21(S3):86-88.

[9] 孙克利,席葆树,蔡国友,等. 交变应力作用下烟草细胞热力学相行为的研究[J]. 生物物理学报,1999,15(3):579-583.

[10] 蔡国友,侯玉霞,丁晓岚,等. 应用圆二色光谱研究交变应力对烟草细胞膜蛋白结构的影响[J]. 光子学报,2000,4(4):289-292,316.

[11] CARLSON D. Up to 700 % increase in nutrient uptake and to 100 % or more in crop yield from a revolutionary organic plant growth enhancement system[EB /OL]. (2011-01-21)[2011-01-30]. <http://originalsonicbloom.com/videos.htm>.

[12] 侯天侦. 植物声频处理技术及其设备:中国,01131188. 6[P]. 2001-09-06.

[13] 姜仕仁. 一种以动物鸣声和音乐相结合的声频助长器:中国,201020049583. 4[P]. 2010-11-17.

[14] 姜仕仁,陈劼,黄俊. 声频对豇豆生长和结实的影响[J]. 浙江科技学院学报,2010,22(1):8-11.

[15] 柏明娥,姜仕仁,李楠,等. 虫鸣和音乐声频对六种蔬菜生长的影响试验[J]. 安徽农业科学,2010,38(16):8365-8367,8369.

[16] 姜仕仁,黄俊,陈劼. 音乐声频对 3 种露地作物的应用试验研究[J]. 浙江科技学院学报,2010,22(4):253-257.