

声频对豇豆生长和结实的影响

姜仕仁,陈 劼,黄 俊

(浙江科技学院 生物与化学工程学院,杭州 310023)

摘 要: 植物声频技术是一项生产有机、绿色、无公害农产品的农业高新技术。研究用声频技术对豇豆进行了小样试验,考察了声频技术对豇豆生长株高、开花期以及结豆荚数的影响。结果表明,约在 500 Hz($BW_{-20\text{ dB}}$ 在 300~6 000 Hz)主频率的声频作用下,试验组豇豆比对照组豇豆生长高度增加了 21.2%,平均提前了 41 h 开花,结豆荚数平均增加了 61%;同时,试验组在抗病性、提高复壮能力等方面较之对照组均表现出一定的生长优势。

关键词: 植物;声频技术;豇豆

中图分类号: S643.4

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2010)01-0008-04

Effect of audio frequency on growth and bean of cowpea (*Vigna unguiculata*)

JIANG Shi-ren, CHEN Jie, HUANG Jun

(School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology,
Hangzhou 310023, China)

Abstract: Plant sonic technology is an agricultural high-tech to produce organic and green agricultural products. Sonic technology test was carried out on three groups of cowpea (*Vigna unguiculata*) from July to October, 2009. The effect of audio on cowpea plant height, fluorescence and bean pod number was investigated. The results showed that with main frequency 500Hz (range 300~6 000 Hz at $BW_{-20\text{ dB}}$) sonic technology, the growth of cowpea increases 21.2%, early flowering 41 hours, yield increases 61%, and the test group compared with the contrastive group has advantage in strengthening resistance to disease and improving the rejuvenation ability.

Key words: plant; sonic technology; cowpea (*Vigna unguiculata*)

草木知音在宋代的《梦溪笔谈》等古著中早有描述,但直到近年发展的植物声频技术的应用才得以真正体现。目前,在美国、澳大利亚、新西兰、印度尼西亚等国家及中国都把植物声频技术作为一项生产有

收稿日期: 2009-12-10

基金项目: 浙江省农业科技重大专项项目(2008C12056)

作者简介: 姜仕仁(1953—),男,浙江龙游人,教授,主要从事生物声学、生态学研究。

机、绿色、无公害农产品的农业高新技术加以推广应用。该技术能增强植物对营养物质的吸收、传输和转化,提高植物的光合作用效率,从而促进生长发育,达到增产、增收、优质、抗病的目的,并减少化肥和农药施用量^[1]。

美国科学家 Dan Carlson 自 20 世纪 70 年代开始进行植物声频技术研究,发现把 3 000~6 000 Hz 的类似于鸟类和蟋蟀的鸣声和叶面喷施微肥相结合,对促进植物的生长发育有非常明显的效果。它能使有些作物产量提高 50%~500%^[5],例如能使叶类蔬菜增产 30%,黄瓜、西红柿等果类蔬菜和樱桃等水果增产 25% 以上。美国威尔逊米尔斯果园使用植物声频控制技术后,苹果的平均单产由 290 蒲式耳/英亩提高到 500 蒲式耳/英亩,而且其成熟期提前 2 周,货架期从原来 30 d 提高到 150 d。在澳大利亚新南威尔士州,该技术使梅子的产量提高了 1.6 倍,油桃的产量提高了 1.3 倍,并且该技术对退化的老龄柑桔植株起到复壮作用,天然维生素 C 增加了 121%^[2-5]。

中国留美学者侯天使先生在植物声频控制技术的应用方面作出了不懈的努力,他发明的植物声频控制器^[6-7]被科技部作为一项农业新技术推广应用,在北京、山西、山东、新疆、辽宁、天津、江苏等地,经多年在设施农业的甜椒、番茄、黄瓜、芹菜等蔬菜^[8-10],以及棉花^[11-12]、玉米^[13]、向日葵^[13]、草莓^[14]等 30 余种农作物和果树上的试验和示范,均有较好的增产效果。

本研究将声频应用于豇豆的小样试验,观察声频对豇豆的生长、发育、产量、复壮和抗病性等方面的应用效果,以期为进一步大田应用试验奠定基础。

1 研究材料与方法

试验的豇豆品种为仁信宁豇三号。在小高层七楼平面房顶上,用 54 cm×40 cm×35 cm 的泡沫箱为容器,所有箱内装 30 cm 深的经充分拌匀的松软土。在每只泡沫箱中种豇豆 4 穴,每穴 3 颗种子。待种子发芽后长出第一片大叶时,每穴只留 2 株苗,多余的去除,最后测量每穴生长最快植株的藤长。

声频发生器为自行研制的具有 USB 音频自动读取播放功能的铝制露天音柱。只要将存储声频文件的 U 盘插入音柱,接通电源即可自行播放。播放时间通过电子定时控制器,分别在每周一、三、五和周日的上午 7 时开始,连续播放 3 h。声频内容为古典音乐与自然鸟鸣声(白头鹎、大山雀、树莺、斑鸠、竹鸡等)和蟋蟀鸣声的混合声,如贝多芬 C 小调第一交响曲(第二乐章)与白头鹎鸣声混合(图 1)。声频的主频率约在 500 Hz 左右,频率范围(BW_{-20 dB})约在 300~6 000 Hz 之间。它既有古典音乐的优美,又有自然声音的和悦。音乐播放的响度在 70 dB 以下。

试验分 3 批进行,分别播种的时间见表 1。

表 1 3 批试验豇豆的播种日期和数量

Table 1 Planting date and quantity of three experimental groups of cowpea

批次	第一批		第二批		第三批	
组别	试验组	对照组	试验组	对照组	试验组	对照组
数量/箱	1	2	1	2	2	2
播种日期	7 月 1 日		7 月 5 日		8 月 10 日	

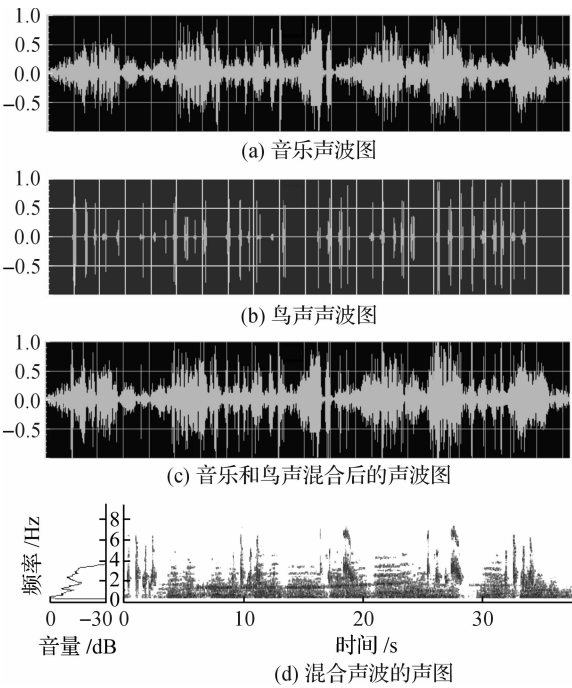


图 1 以贝多芬交响曲与鸟鸣声混合的声频

Fig. 1 Sonic frequency mixed with Beethoven symphonies and bird's song

试验组放置于声频播放器正对面约 1 m 处,对照组置于声频播放器背面,两者之间相距 35 m,对照组基本听不到声频播放器发出的声音。

对豇豆的生长情况进行观察和前期不定期的株高测量,等到豇豆结荚时,记录每次采摘的豆荚数。最后利用 EXCEL 进行数据统计分析和双样本等方差假设显著性 t -检验。

2 试验结果

通过试验观察,发现声频作用在一定的气候条件下对豇豆的生长、开花和结果、产量、复壮等方面均具有明显的效果。

2.1 声频对豇豆前期生长有促进作用

从试验结果看,声频对 3 批不同时期播种的豇豆生长均有不同程度的促进作用。3 批豇豆的最后一次测量数据见表 2。第一批豇豆在播种后到第 34 天,试验组的平均生长高度比对照组增加了 15.6%,差异显著($P=0.02$);第二批豇豆在第 29 天测量,试验组的平均生长高度比对照组增加了 41.2%,差异极显著($P=0.003$);第三批豇豆因久晴干旱无雨,试验组在 30 d 之后平均高度虽比对照组增加了 6.8%,但差异不如前二批的显著,试验组 3 组平均高度比对照组增加了 21.2%。

表 2 声频对豇豆生长的影响比较
Table 2 Effect of audio technology on the growth of cowpea

批次	第一批		第二批		第三批	
测量日期	8 月 3 日		8 月 3 日		9 月 8 日	
组别	试验	对照	试验	对照	试验	对照
株高/cm	180	155	75	65	165	120
	170	120	95	66	101	165
	180	140	155	68	155	127
	170	140	100	72	126	185
		170		47	168	131
		165		70	120	129
		170		62	246	176
平均株高/cm	175	151.4	106.3	62.5	153.6	143.9
差值/cm	23.6		43.8		9.7	
t -检验 P 值	0.02		0.003		0.3	

注:第一批的对照组中在苗期因虫害缺失 1 穴。

2.2 声频使豇豆提前开花,增加产量

通过观察每批豇豆第一朵花开放的时间,第一批和第三批豇豆的试验组分别比对照组提前 1 d 开花;第二批豇豆试验组比对照组提前 3 d 开花,3 组试验组平均开花期比对照组提前了 41 h(见表 3)。

表 3 声频作用对豇豆开花与结荚数的影响

Table 3 Effect of audio technology on the flowering and podding of cowpea

批次	播种日期	处理	开花日期	提前时间/h	结荚数/条	增加/%
第一批	7 月 1 日	试验	8 月 3 日	24	78	22
		对照	8 月 4 日		64*	
第二批	7 月 5 日	试验	8 月 5 日	72	61	100
		对照	8 月 8 日		30.5	
第三批	8 月 1 日	试验	9 月 9 日	24	78	到 9 月 28 日止。后期因病害有些植株死亡统计不全。
		对照	9 月 10 日		74	

注:第一批对照组结荚数,原 3 穴共采 56 条,此为折合成 4 穴的数据。

声频对豇豆的结荚数也有影响。通过以采摘豇豆的荚数做对比,第一批和第二批的试验组比对照组

分别增加豇豆荚数 22% 和 100%, 平均增加了 61%。第三批豇豆因对照组部分植株在后期发生病害枯死, 以致未能全部统计, 到 9 月 28 日止, 试验组的豇豆荚数略多于对照组, 见表 3。

2.3 声频作用增强豇豆的抗病性

在试验中发现, 受声频作用下的豇豆比对照组具有更好的抗病性。第三批豇豆到生长中期(9 月 28 日), 对照组有半数植株因根部发霉而枯黄致死, 而试验组的豇豆却生长正常, 见图 2。

2.4 声频作用有助于豇豆的复壮

8 月 26 日第一批豇豆采摘完毕, 再将其中的 2 箱初步做了复壮对比试验。即仅留老藤基部 20 cm, 以上全部剪去。此后, 从老藤上重新发芽、长藤、开花、结荚。试验组的生长明显快于对照组。到 9 月 27 日, 试验组和对照组的最长藤长分别为 1.6 m 和 1.1 m, 相差 0.5 m。



(A) 试验组

(B) 对照组

图 2 声频作用对豇豆具有一定的抗病性

Fig. 2 Audio technology strengthen the disease resistance

3 讨 论

本实验虽然是小样试验, 有些实验数据还不完善, 但从上述结果进一步验证了声频作用对植物的生长发育具有促进作用, 并可提高产量、增强抗病性和复壮再生^[1,8-14]。笔者从大田的其他作物试验也证实了这些方面(论文待发表)。

从本试验过程也看出, 声频作用对植物的影响效果受到气候和环境因子(如温度、湿度等)的影响。如第三批豇豆的试验结果不如前二批显著, 其原因与 8 月 25 日之后连续高温无雨、空气干燥, 影响了声频对植物生长的促进作用有关。

植物声频应用技术是一项新兴的农业新技术, 目前国内外均处于试用阶段, 有许多方面尚待进一步研究。本试验研究为今后深入开展声频技术应用积累了经验, 也为进一步开展大田应用打下了基础。推动声频技术在农业上的应用, 对加快由化学农业向物理农业转型的步伐, 促进生态农业发展, 培育农民收入新的增长点具有积极意义。

参考文献:

- [1] 李明金, 李向军, 王岩, 等. 植物声频控制技术在我国农业上的应用[J]. 农业装备技术, 2006, 32(2): 40-41.
- [2] OLIVER Paul. Sonic Bloom: Music to plants' stomata? [J]. Countryside & Small Stock Journal, 2002, 86(4): 72-74.
- [3] TOMPKINS P, CHRISTOPHER B. Sonic Bloom[M]. New York: Published by Harper & Row, 1989.
- [4] Dan Carlson Scientific Enterprises, Inc. Sonic Bloom for the world[EB/OL]. [2009-10-18]http://www.sonicbloom.com.
- [5] Sonic Bloom. Sonic Bloom has increased production by 50-500%!!! [EB/OL]. [2009-10-18]http://www.relife.com/sonic_bloom.html.
- [6] 陈玉健. 植物声频控制技术及其产品[J]. 中国科技成果, 2004(15): 62.
- [7] 侯志宏. 植物声频控制器的应用[J]. 农业技术与装备, 2008(6): 19.
- [8] 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): 156-120.
- [9] 张世财, 杨喜霞, 王慧德. 植物声频发生器在大棚黄瓜及番茄上应用试验[J]. 北方园艺, 2008(2): 83-84.
- [10] 殷旭红, 王忠, 郝水源, 等. 植物声频控制技术在保护地芹菜上的应用[J]. 内蒙古农业科技, 2008(1): 48-49.
- [11] 闫淑蓉, 王玉莲, 黄维兵. 声频控制发生器对棉花生长影响的试验示范[J]. 农村科技, 2009(4): 25.
- [12] 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.
- [13] 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 专辑): 86-88.
- [14] 王在山, 常丽荣. 露地草莓应用植物声频控制技术[J]. 农业机械化与电气化, 2004(1): 28-29.