

基于音乐对无土栽培绿豆芽的影响试验研究

李桂梅

(咸阳师范学院教育科学学院, 陕西 咸阳 712000)

摘要:针对当前农业无土栽培的盛行,如何促进无土栽培植物的生长,提高农产品的产量,是当前思考研究的重点。本文借助当前比较流行的音乐助长技术,选择古筝曲、钢琴曲、流行音乐等不同音乐类型,以无土栽培绿豆芽作为研究对象,采用单因素试验法和正交试验法结合的方式,就音乐播放种类、播放时间、播放音量大小等对绿豆芽生长的影响进行探讨。结果表明,在无土栽培环境下,控制音量 70~80 分贝,每天播放 6 h 古筝曲,单位 100 g 得到的绿豆芽生产质量最大,为 1.34 kg/100 g。由此说明,与传统的无土栽培相比,音乐助长技术可促进绿豆芽的生长。

关键词:音乐声频;绿豆芽;生长;无土栽培

中图分类号:S122

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2020)02-0064-03

Experimental Analysis on the Effect of Music on Mung Bean Sprout in Soilless Culture

LI Guimei

(Science Education Institute, Xianyang Normal University, Xianyang 712000, China)

Abstract: In view of the current prevalence of soilless cultivation, how to promote the growth of soilless cultivation plants and improve the yield of agricultural products is the focus of current thinking and research. In this paper, with the help of the popular music facilitation technology, we choose Guzheng music, piano music and pop music as the experiment music. We choose soilless cultivation mung bean sprout as the research object, using the method of single factor test and orthogonal test to explore the influence of music broadcast types, playing time, playing volume on the growth of mung bean sprouts. The results showed that under the condition of soilless culture, the highest quality of mung bean sprout was obtained by controlling the volume of 70 ~ 80 dB and playing the Guzheng music for 6 h every day, which was 1.34 kg/100 g. Therefore, compared with the traditional soilless culture, music facilitation technology can promote the growth of mung bean sprouts.

Key words: Sound frequency; Mung bean sprouts; Growth; Soilless culture

随着现代化农业技术的发展,越来越多的新型农业技术开始出现在人们眼前。音乐助长技术作为一种新型技术,不管是在国内还是国外,都作为一个新领域被人们广泛研究,并成为当前农业领域研究的热点^[1]。相较于农业发达国家而言,我国在音乐助长技术上的研究起步稍晚。国外在音乐助长技术方面取得大量研究成果,如利用声波、雅乐、贝多芬乐曲或莫扎特音乐、鸟类或蟋蟀的鸣叫声等,能够对不同的植物生长发育起到促进作用^[2];国内学者利用音乐对植物的生长

开花情况进行研究,结果表明,音乐可促进植物开花,提高植物中叶绿素的含量^[3]。结合以上的研究可以看出,如何发挥音乐在植物生长中的作用,对当前我国无土栽培或大棚种植,都是一个非常有价值的课题。通过对部分文献的归纳发现,目前我国大部分针对音乐助长技术的研究,采用的都是单因素试验方法,即仅仅从音乐类型、分贝等入手,而没有结合其他因素。对此,在以往研究的基础上,本文以绿豆芽无土栽培为例,从音量、音乐类型、播放时间等各个方面进行综合研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料主要为绿豆、自来水、无土栽培容器、

收稿日期:2018-12-03

基金项目:陕西省“十三五”规划课题(SGH18H349)

作者简介:李桂梅(1978-),女,硕士,讲师,主要研究方向:音乐与音乐教育。

自动喷淋系统、音量计、声频助长器、定时器等。

考虑到绿豆芽可接受的音量声频,结合袁秋萍等^[1]的研究成果,将声频助长器的音乐频率控制在300~600 Hz,分贝控制在20~120 dB^[1];自动喷淋系统结合绿豆芽栽培的实际情况定制。

1.2 试验方法

本试验是以传统的绿豆芽生产为前提,在绿豆发芽期间,通过介入不同音乐类型、不同声波的方式,查看音乐对绿豆芽生长的影响。在市场购买适量的绿豆,去除其中破瓣的、干瘪的、虫蛀的绿豆,以提高其发芽率;将选好的绿豆按照1:1的比例浸种;温度控制在20~23℃,浸泡时间控制在6 h左右,使得绿豆粒饱胀,无皱纹;将泡好的绿豆分为10份,每份重150 g,将绿豆放在图1所示的容器中,并用已消毒的布盖上,放在完全避光的环境下。室温保持在25~30℃^[2]。根据试验要求,在不同时间段给绿豆播放不同类型的音乐,定期给绿豆喷水;在培育一段时间后,对绿豆芽进行称重,取3次的平均值。

1.3 试验设计

1.3.1 试验整体设计

本试验主要选取三种因素进行单因素试验,即播放音乐的种类、播放时间、播放分贝大小,然后在单因素试验的基础上,进行多因素正交试验。每次试验都取10份不同的样本,每一份样本经浸泡后的质量均为150 g,整个试验周期为120 h,试验中每次称重的豆芽产量,都为经喷淋3 h并去除容器质量的豆芽净重。

1.3.2 单因素试验设计

共设置音乐种类、播放时间以及播放音量三个不同的影响因素。同时,采用单因素试验方法,将试验分为三组:一组是音乐播放时间和播放音量固定,音乐种类则选择钢琴曲、古筝曲、摇滚乐曲和流行音乐等四个不同的种类;二组是在音乐播放时间和音乐种类不变的情况下,播放的音量在50~100 dB^[3];三组是在播放音量和音乐播放种类不变的情况下,设置不同组的播放时间(表1)。

2 结果与分析

2.1 不同音乐种类对绿豆芽生长的影响

通过播放不同的音乐,绿豆芽的整体产量明显高于未播放音乐的绿豆芽的产量。同时,在所有播放的音乐类型中,播放古筝曲、钢琴曲的绿豆芽平均质量是最高的^[4]。结果见图1。

由图1可知,在音乐播放时间以及音量不变

表1 单因素试验设计

试验组	音乐播放时间(h)	播放音量(dB)	音乐种类
1	4	70<dB≤80	钢琴曲
			古筝曲
			摇滚乐曲
			流行音乐
2	4	50<dB≤60	古筝曲
		60<dB≤70	
		70<dB≤80	
		80<dB≤90	
		90<dB≤100	
		2	
3	3	70<dB≤80	古筝曲
	4		
	5		
	6		

的情况下,古筝类音乐对绿豆芽的生长促进作用最佳,其次是钢琴曲,接下来依次是流行音乐、摇滚乐。播放古筝曲后,培养的绿豆芽平均净产量达到1.26 kg/100 g。相较于未实施音乐助长技术的空白组,其产量提高了0.2 kg/100 g。由此可见,不同音乐种类对绿豆芽的生长影响不同,古筝曲是影响最大的一类音乐。

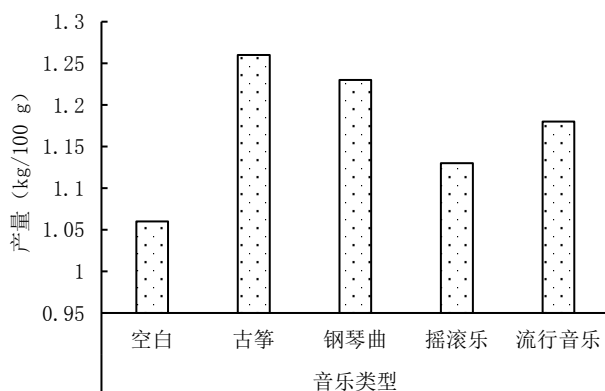


图1 不同音乐种类下的绿豆芽产量

2.2 不同播放音量对绿豆芽生长的影响

设定播放音乐为古筝,在播放时间不变的情况下,改变音量,得到在不同分贝下,音乐对绿豆芽生长的影响。影响最大的是音量80~90 dB,其次是70~80 dB(表2)。

在播放时间和音乐种类相同的情况下,当播放音量在80~90 dB时,绿豆芽的产量最高,为1.26 kg/100 g,其次是70~80 dB,产量最小的是50 dB以下。

空白对照组的平均净产量为1.05 kg/100 g;在

表2 不同分贝下的绿豆芽产量

分贝大小	0	dB≤50	50<dB≤60	60<dB≤70	70<dB≤80	80<dB≤90	90<dB≤100
产量(kg/100 g)	1.05	1.08	1.11	1.13	1.21	1.26	1.14

音乐相同的情况下,在80~90分贝的环境中,绿豆芽平均净产量为1.26 kg/100 g,说明80<dB≤90音量可显著促进绿豆芽生长^[5]。

2.3 不同播放时间对绿豆芽的生长影响

在音乐种类和播放音量生长不变的情况下,改变播放时间,得到每天播放5 h的绿豆芽产量最高,不播放的产量最低(图2)。

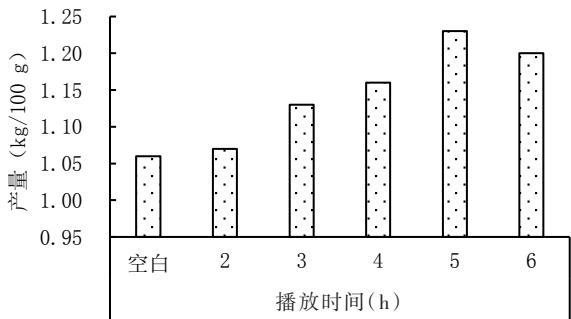


图2 不同播放时间对绿豆芽产量的影响

由图2可知,在音乐种类及播放音量相同的情况下,当播放时间为5 h时,绿豆芽产量最高,其次是6 h、4 h、3 h、2 h。

2.4 正交试验

2.4.1 正交因素设计

在绿豆芽无土培育过程中,古筝曲对产量的影响最明显,其次是钢琴曲和流行音乐^[6];在播放音量方面,80~90 dB、70~80 dB、60~70 dB能够对绿豆芽产量起到更好的促进作用^[6];在音乐播放时间上,应保持在4 h、5 h、6 h。基于此,在正交试验中,选择以上因素作为正交因素(表3)。

表3 正交试验因素水平表

水平	音乐播放时间(h)	播放音量	音乐种类
1	4	60<dB≤70	古筝曲
2	5	70<dB≤80	流行音乐
3	6	80<dB≤90	钢琴曲

2.4.2 试验结果

正交试验结果见表4。通过上述结果看出,在三个因素综合影响下,A3B2C1得到的绿豆芽产量最高,达到1.34 kg/100 g,与对照组相比,产量增加了0.28 kg/100 g。由此可见,采用A3B2C1的综合试验条件,对提高绿豆芽的产量最佳。

表4 正交试验结果

试验编号	A.播放时间	B.音量	C.音乐种类	平均产量
1	1	1	1	1.25
2	1	2	2	1.19
3	1	3	3	1.20
4	2	1	2	1.17
5	2	2	3	1.31
6	2	3	1	1.26
7	3	1	3	1.15
8	3	2	1	1.34
9	3	3	2	1.18
空白对照组				1.06

3 结 论

音乐助长技术的原理都是通过在植物生长过程中施加一定分贝的声音,从而促进植物中各种生长素的形成,最终促进植物的生长。而部分学者经过研究,对植物进行刺激的声频控制在40~2 000 Hz范围内最佳,超过或者低于都不能促进植物的生长。因此,想要利用音乐促进植物生长,还需控制适当的音乐频率、音量以及播放时间。

本文进行的单因素试验与三因素三水平的正交试验结果表明,在绿豆芽生长发育过程中,可采取每天播放频率为300~600 Hz,音量为70~80 dB的钢琴、古筝音乐来提高绿豆芽的平均产量。以上研究的价值在于促进了传统农业更快地过渡到现代化农业中,以先进技术提高农业生产的总体产量,从而实现现代化农业的可持续发展。

参考文献:

[1] 祝俊儒,姜仕仁,沈莲清.音乐声频对植物生长素的影响[J].安徽农业科学,2011,39(33):20303-20305,20309.

[2] 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):19-23.

[3] 袁秋萍,陈 劼,李 玲,等.声频对小盆栽黄豆芽产量的影响[J].农业工程学报,2017,33(7):310-314.

[4] 姜仕仁,黄 俊.音乐声频对大棚蔬菜生长和产量的影响[J].浙江科技学院学报,2012,24(4):29-35.

[5] 姜仕仁,饶华俊,陈泽杰,等.不同频率声波对小球藻繁殖的影响[J].安徽农业科学,2012,40(27):13423-13426.

[6] 王 冰,尹相博,于立芝.声音对植物生长影响的研究进展[J].山西农业科学,2014,42(1):100-102.

(责任编辑:王丝语)