

## 施用 EM 菌发酵有机肥对番茄植株生长·产量和品质的影响

甘金佳<sup>1</sup>, 毛玲莉<sup>2</sup>, 蒋水元<sup>1\*</sup>, 尹华田<sup>3</sup>, 孙成荣<sup>3</sup>, 潘美学<sup>4</sup>

(1. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西桂林 541006; 2. 桂林市农业科学研究中心, 广西桂林 541006; 3. 资源县生产力促进中心, 广西桂林 541400; 4. 资源县车田苗族乡农业服务中心, 广西桂林 541400)

**摘要** 以“格雷”番茄品种为材料, 研究施用以 EM 菌发酵的有机肥对番茄植株生长、产量以及品质的影响。结果表明, 施用有机肥能促进番茄茎粗的增长, 但对番茄株高和叶片数量无显著促进作用。相较于施用常规发酵有机肥的处理, 施用以 EM 菌发酵的有机肥的番茄单果重更大, 其单株产量也显著高于施用常规发酵有机肥的处理。相比于 CK 处理, 施用有机肥的 4 个处理均能显著提高番茄可溶性糖和维生素 C 含量, 同时降低有机酸和硝酸盐含量, 而施用以 EM 菌发酵的有机肥相较于施用常规发酵的有机肥, 对提高维生素 C 含量和降低番茄硝酸盐含量的作用更加显著。综上, 施用以 EM 菌发酵的有机肥种植番茄, 可以促进番茄生长, 提高番茄产量和品质。

**关键词** 番茄; EM 菌; 有机肥; 生长; 产量; 品质

中图分类号 S641.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)24-0178-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.24.043

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Effects of Organic Fertilizer Fermented by EM on Growth, Yield and Quality of Tomato**GAN Jin-jia<sup>1</sup>, MAO Ling-li<sup>2</sup>, JIANG Shui-yuan<sup>1</sup> et al (1. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and Chinese Academy of Sciences, Guilin, Guangxi 541006; 2. Guilin Agricultural Science Research Center, Guilin, Guangxi 541006)

**Abstract** The effects of organic fertilizer fermented by EM (effective microorganisms) on the growth, yield and quality of tomato plants were studied. The results showed that the application of organic fertilizer could promote the growth of stem diameter, but had no significant effect on plant height and leaf number. Compared with the traditional fermentation of organic fertilizer, the treatment of application of organic manure fermented by EM gained a more significant effect on fruit weigh, and the yield was significantly higher than treatment of application organic manure fermented by traditional methods. Compared with CK treatment, the contents of soluble sugar and vitamin C of the treatments applied organic fertilizer were significantly increased, while the contents of organic acids and nitrates were also decreased, significantly. Compared with treatment of application organic manure fermented by traditional methods, the treatment of application of organic manure fermented by EM gained a more significant effect on increasing the content of vitamin C and decreasing the content of nitrate in tomato. In conclusion, the tomato cultivation of application of organic manure fermented by EM, can promote the growth of tomatoes, tomato yield and improve the quality.

**Key words** Tomato; Effective microorganisms; Organic fertilizer; Growth; Yield; Quality

近年来我国番茄栽培面积不断扩大, 但目前大多数番茄仍采用传统的栽培模式, 化肥在提高番茄产量中具有十分重要的作用, 但长期、连续和不合理地使用化肥, 不但引发土壤板结、土壤酸化、次生盐渍化和养分不平衡, 还会造成番茄中硝酸盐含量的积累, 给人们身体带来危害<sup>[1]</sup>。增施有机肥可以改善土壤理化性质, 增加土壤中有机质含量, 提高土壤孔隙度, 降低土壤容重, 提高土壤肥力, 对作物的产量和品质都有提升作用, 生产上提倡使用有机肥作底肥, 培肥地力, 改善土壤养分比例, 提高化肥肥效, 改善环境<sup>[2]</sup>。传统的有机肥发酵方式通常采取简单的自然堆积沤肥方式, 这种方法处理简单, 但有机肥腐熟周期长、臭味大, 在有机肥腐熟过程中方法不到位, 有机肥养分利用率降低, 严重时还会造成烧苗、毒害根系等现象<sup>[2-3]</sup>。利用 EM 菌 (effective microorganisms) 堆肥技术可以有效解决这些难题, EM 菌是由 80 多种功能不同的微生物所组成的一种活菌复合制剂。EM 菌含有的多种放线菌可分泌抗生物质, 可抑制病原菌的生长, 并增强作物对病虫害的抵抗能力, EM 菌有机肥作为基肥, 还可以改善作物根系生态环境的理化性质和微生物活性, 促进根系生长, 提高作物产量<sup>[1]</sup>。笔者利用 EM 菌发酵有机肥, 并施用于避

雨栽培的番茄, 研究其对番茄植株生长、产量和品质的影响。

**1 材料与方法**

**1.1 试验材料** 供试番茄接穗品种为从荷兰瑞克斯旺种苗公司引进的硬果型品种——格雷 (无限生长型), 砧木品种为西大砧木一号 (南宁福井番茄科技有限公司提供)。供试 EM 菌为桂林市绿云生物技术开发有限公司生产的必佳 EM 原液。首先将 EM 菌原液活化和扩繁, 按照 EM 原液与浓度 10% 的红糖水以 1:500 的比例混合搅拌, 半密封发酵 7 d。有机肥制作方法: ①有机肥 1。新鲜猪粪与 EM 菌发酵液以 1:1 配比混合, 边搅拌边喷施 EM 发酵液, 将水分控制在 60% 以下, 在常温下 (平均 25 ℃) 盖膜密封发酵 30 d。②有机肥 2。将花生麸与 EM 菌发酵液以 1:1 配比混合, 边搅拌边喷施 EM 发酵液, 将水分控制在 60% 以下, 在常温下 (平均 25 ℃) 盖膜密封发酵 30 d。③有机肥 3。将新鲜猪粪常规方法发酵, 即搅拌均匀, 将水分控制在 60% 以下, 在常温下 (平均 25 ℃) 盖膜密封发酵 30 d。④有机肥 4。将花生麸常规发酵, 即搅拌均匀, 将水分控制在 60% 以下, 在常温下 (平均 25 ℃) 盖膜密封发酵 30 d。

**1.2 试验地概况** 试验在桂林市资源县车田苗族乡黄宝村的简易避雨栽培番茄田进行, 试验地面积 800 m<sup>2</sup>, 海拔约 950 m, 亚热带季风气候, 雨量充沛, 试验地为山地地貌, 土壤类型为红壤, 土壤肥力良好, 前茬为番茄。

**1.3 试验方法** 试验于 2019 年 3—10 月进行, 共设 5 个处

**基金项目** 桂林市科学研究与技术开发计划 (20180103-3)。**作者简介** 甘金佳 (1987—), 男, 广西贵港人, 助理研究员, 硕士, 从事经济植物栽培与育种研究。\* 通信作者, 研究员, 从事经济植物栽培与育种研究。**收稿日期** 2021-02-22

理。处理 A,以有机肥 1 为底肥,1 hm<sup>2</sup> 施用 60 000 kg,并施复合肥(N、P、K 含量各 15%)450 kg,番茄定植后用 EM 发酵液喷施叶面,每隔 30 d 一次,共 3 次;处理 B,以有机肥 2 为底肥,1 hm<sup>2</sup> 施用 60 000 kg,并施复合肥(N、P、K 含量各 15%)450 kg,番茄定植后用 EM 发酵液喷施叶面,每隔 30 d 一次,共 3 次;处理 C,以有机肥 3 为底肥,1 hm<sup>2</sup> 施用 60 000 kg,并施复合肥(N、P、K 含量各 15%)450 kg,番茄定植后用清水喷施叶面,每隔 30 d 一次,共 3 次;处理 D,以有机肥 4 为底肥,1 hm<sup>2</sup> 施用 60 000 kg,并施复合肥(N、P、K 含量各 15%)450 kg,番茄定植后用清水喷施叶面,每隔 30 d 一次,共 3 次;处理 E,对照处理(CK),不施有机肥,1 hm<sup>2</sup> 施复合肥(N、P、K 含量各 15%)2 250 kg 为底肥(农户常用施用量),番茄定植后用清水喷施叶面,每隔 30 d 一次,共 3 次。生长期其他追肥均按照常规管理进行。每处理 3 次重复,随机区组排列,小区面积 25 m<sup>2</sup>,行距 70 cm,株距 60 cm,每个小区 66 株,一畦双行定植,双杆整枝。3 月 18 日进行穴盘育苗,4 月 15 日嫁接,5 月 1 日定植,7 月上旬开始采收。

#### 1.4 调查项目与方法

(1)对每个处理采用 5 点取样法,每个点随机选取 3 株番茄并挂牌,定植后 10 d 开始,每隔 10 d 测量株高、茎粗(茎的第二和第三节中间位置茎粗)、叶片数,并取平均值,共测量 4 次。

(2)对每个处理采用 5 点取样法,每个点随机选取 3 株番茄并挂牌,从第一穗果实成熟开始到拉秧期,测定选定植株的单果重、果实数量和单株番茄产量,计算平均值,并折算为 1 hm<sup>2</sup> 的番茄产量。

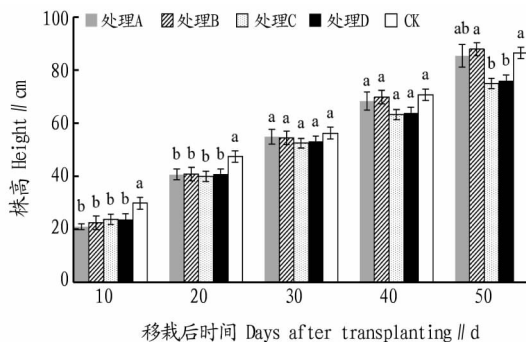
(3)果实成熟后,每个小区取 10 个成熟度一致的果实,测定可溶性糖(蒽酮比色法)、有机酸(氢氧化钠滴定法)、维生素 C(2,6-二氯酚靛酚滴定法)<sup>[4]</sup>和硝酸盐含量(酚二磺酸比色法)<sup>[5]</sup>。

1.5 数据分析 采用 Excel 2010 和 SPSS 20.0 软件进行数据处理,采用邓肯氏新复极差法进行方差分析。

## 2 结果与分析

2.1 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄植株生长的影响 由图 1 可知,定植后 10~20 d,CK 处理(施复合肥 2 250 kg/hm<sup>2</sup>的处理)番茄株高增长较快,与其他处理呈显著差异。随着生长时间的推移,施用以 EM 菌发酵有机肥的 2 个处理(处理 A 和处理 B)的番茄株高增加较快,在定植 50 d 后,各个处理的株高表现为处理 B>CK>处理 A>处理 D>处理 C,处理 B 的株高达 88.01 cm,与处理 D 和处理 C 的株高存在显著差异。可见,相对于常规发酵花生麸,以 EM 菌发酵花生麸后施用于番茄,能促进番茄株高增长。

由图 2 可知,相较于 CK 处理,随着栽培时间的延长,施用有机肥的 4 个处理的番茄茎粗增长较快,在定植 50 d 后,5 个处理的番茄茎粗表现为处理 B>处理 A>处理 D>处理 C>CK,其中处理 B 和处理 A 的茎粗达 1.22 和 1.21 cm,与 CK 处理(茎粗 1.01 cm)存在显著差异。由此可见,施用有机肥对茎粗的增长有一定作用,施用以 EM 菌发酵有机肥更能促进番茄茎粗的生长。

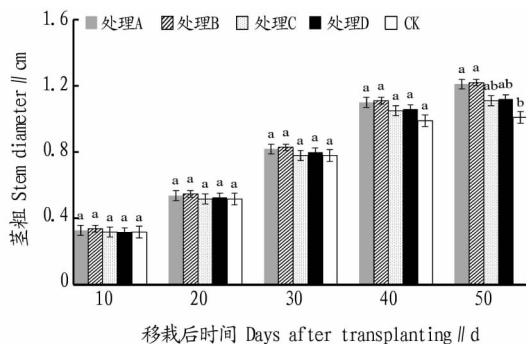


注:不同小写字母表示不同处理间差异达显著水平( $P<0.05$ )

Note: Different lowercases indicated significant difference between different treatments at 0.05 level

图 1 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄株高的影响

Fig.1 Effects of organic fertilizer fermented by EM on plant height of tomato



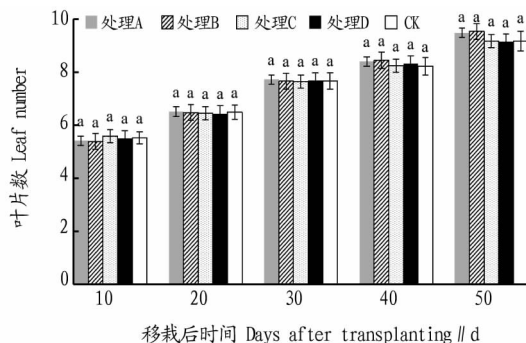
注:不同小写字母表示不同处理间差异达显著水平( $P<0.05$ )

Note: Different lowercases indicated significant difference between different treatments at 0.05 level

图 2 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄茎粗的影响

Fig.2 Effects of organic fertilizer fermented by EM on stem diameter of tomato

由图 3 可知,定植后 10~50 d,各处理的番茄叶片数无显著差异。



注:不同小写字母表示不同处理间差异达显著水平( $P<0.05$ )

Note: Different lowercases indicated significant difference between different treatments at 0.05 level

图 3 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄叶片数的影响

Fig.3 Effects of organic fertilizer fermented by EM on leaf number of tomato

2.2 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄坐果数、单果重和产量的影响 由表 1 可知,不同处理的番茄坐果数表现为处

理 A>处理 B>处理 C>处理 D>CK,但不同处理的番茄坐果数不存在显著差异。而不同处理的番茄单果重不同,单果重表现为 CK>处理 B>处理 A>处理 D>处理 C,处理 A、处理 B 与 CK 之间的单果重并无显著差异,但这三者的单果重与处理 C 和处理 D 的单果重存在显著差异,由此可见,相比于施用常规发酵的有机肥,施用以 EM 菌发酵的有机肥更能促进番

茄果实重量的增长。在单株产量(即单株果实总重)和产量方面,表现为处理 B>处理 A>CK>处理 D>处理 C,处理 B 和处理 A 的单株产量分别达 8.84 和 8.72 kg,与处理 D 以及处理 C 的单株产量存在显著差异。由此可见,相较于施用常规发酵有机肥,施用以 EM 菌发酵的有机肥更能促进番茄产量的增长。

表 1 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄坐果数、单果重和产量的影响

Table 1 Effects of organic fertilizer fermented by EM on fruit number, fruit weight and yield of tomato

处理 Treatment	坐果数 Fruit setting number//个/株	平均单果重 Average single fruit weight//g	单株果实总重 Total weight of fruit per plant//kg	产量 Yield//kg/hm <sup>2</sup>
A	58.07±3.66 a	150.11±9.87 a	8.72±0.24 a	207 540.00±2 397.60 a
B	57.63±5.02 a	153.45±8.28 a	8.84±0.25 a	210 555.15±2 497.50 a
C	56.08±4.22 a	141.79±9.54 b	7.95±0.30 b	189 323.25±2 997.00 b
D	55.99±4.01 a	143.31±8.22 b	8.02±0.28 b	152 836.56±2 797.20 b
CK	54.83±3.27 a	156.45±7.31 a	8.58±0.35 a	204 241.50±3 496.50 a

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异达显著水平( $P<0.05$ )

Note: Different lowercase letters in the same column indicated significant difference between different treatments( $P<0.05$ )

### 2.3 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄果实品质的影响

由表 2 可知,施用有机肥的 4 个处理的可溶性糖含量均显著高于 CK 处理,表明施用有机肥可以提升番茄可溶性糖含量,改善番茄品质。施用有机肥还可以提升番茄维生素 C 含量,施用有机肥的 4 个处理的番茄维生素 C 含量均显著高于 CK 处理,而处理 B、处理 A 的维生素 C 含量显著高于处理 C 和处理 D,表明施用以 EM 菌发酵的有机肥更能增加番茄维生

素 C 含量。施用有机肥的 4 个处理的番茄有机酸和硝酸盐含量均显著低于 CK 处理的有机酸和硝酸盐含量,而处理 A 和处理 B 的番茄硝酸盐含量均显著低于处理 C 和处理 D 的硝酸盐含量。说明施用有机肥能显著降低番茄有机酸和硝酸盐含量,而施用以 EM 菌发酵的有机肥相较于施用常规发酵的有机肥,对降低番茄硝酸盐含量的作用更显著,因此,施用以 EM 菌发酵的有机肥种植的番茄品质更好。

表 2 EM 菌发酵有机肥对避雨栽培番茄果实品质的影响

Table 2 Effects of organic fertilizer fermented by EM on quality of tomato

处理 Treatment	可溶性糖含量 Soluble sugar content//%	维生素 C 含量 Vitamin C content//mg/kg	有机酸含量 Organic acid content//%	硝酸盐含量 Nitrate content mg/kg
A	4.97±0.32 a	72.23±3.11 a	1.87±0.11 b	183.75±15.35 c
B	5.01±0.41 a	79.21±5.01 a	1.79±0.12 b	192.62±25.41 c
C	4.59±0.39 a	58.78±4.18 b	1.80±0.13 b	301.04±17.88 b
D	4.71±0.50 a	56.85±5.92 b	1.81±0.14 b	316.11±12.04 b
CK	2.86±0.33 b	41.25±4.55 c	2.32±0.13 a	343.23±20.52 a

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异达显著水平( $P<0.05$ )

Note: Different lowercases indicated significant difference between different treatments at 0.05 level

### 3 结论与讨论

EM 菌剂中有大量的有益活菌,EM 菌能形成作物生长发育的有利环境,不仅能改良土壤理化性质和结构,促进土壤团粒的形成,提高土壤肥力,在重茬地施用 EM 菌后,可明显促进作物的长势<sup>[6]</sup>。该研究结果表明,施用以 EM 菌发酵的有机肥能促进番茄茎粗的增长,但对番茄株高和叶片数无显著促进作用,这与王广印等<sup>[7]</sup>的研究结果类似,不管是单施还是配施 EM 生物菌肥,各处理都对番茄株高和叶片数影响不大。

李维炯等<sup>[8]</sup>最早将日本 EM 有效微生物技术引进中国并在作物上进行试验,结果发现,EM 可以促进作物生长并提高产量。杨峰等<sup>[9]</sup>和任瑞兰等<sup>[10]</sup>研究表明,施用 EM 菌肥能明显改善玉米农艺性状和产量构成因素,植株增高、增粗、叶面积增大,穗长、穗粒数、产量明显增加。王广印等<sup>[7]</sup>研究表

明,配施 EM 生物菌肥可提高番茄的净光合速率,从而提高产量。熊俏等<sup>[11]</sup>将 EM 菌肥在水果番茄基质与土壤栽培中应用,发现施用 EM 生物菌肥在水果番茄栽培中均可适当提高产量,并能减少病株发生,在土壤栽培中施用效果比基质栽培中更佳。张磊等<sup>[12]</sup>将玉米秸秆与蔬菜植物残体收集,添加 EM 菌进行发酵,而后用作基肥,观察其对番茄生长发育及产量的影响,发现施用 EM 菌发酵有机堆肥对番茄的增产效果高于常规发酵肥料。单株重方面,EM 菌发酵有机堆肥处理与常规有机肥相比,单果重和单株重增加了 4.9 和 0.09 kg,明显高于对照处理。该研究结果与之相似,相较于施用常规发酵有机肥,施用以 EM 菌发酵的有机肥能提升番茄单果重和产量。

施用以 EM 菌发酵的有机肥相较于施用常规发酵的有机肥,能提高果实维生素 C 含量并降低硝酸盐含量,这与赵

贞等<sup>[13]</sup>、于志强等<sup>[1]</sup>和张绪美等<sup>[5]</sup>的研究结果相似,于志强等<sup>[1]</sup>研究发现,由农家肥加入 EM 菌发酵肥分别使黄瓜维生素 C、可溶性总糖和可溶性还原糖含量提高,张绪美等<sup>[5]</sup>研究表明,与对照相比,施用微生物肥料对番茄品质产生明显影响,随着施微生物肥水平的提高,番茄可溶性糖和维生素 C 含量均有所提高,果实中硝酸盐含量下降明显。可能是微生物肥料改变了番茄植株吸收机制,促使番茄的叶、茎、根中吸收了土壤中的  $\text{NO}_3^-$ ,从而使果实中的硝酸盐含量下降造成的,EM 菌发酵的肥料施入土壤后,其所含的各类微生物对土壤中的营养元素进行了活化分解,如解磷细菌和解钾细菌能分解土壤中被固定的磷、钾,特别是固氮菌能固定空气中的氮,促进了番茄植株对养分的吸收利用率,因此,有利于番茄品质的提高<sup>[5]</sup>,具体原因还需要进一步研究。

综上所述,施用以 EM 菌发酵的有机肥(猪粪或花生麸)对番茄茎粗生长、提高产量和改善品质方面有重要的影响,该试验仅以猪粪和花生麸进行腐熟发酵,利用 EM 菌对其他有机肥以及作物秸秆的发酵还需要继续研究,以期对番茄栽培提高更好的有机肥。

(上接第 164 页)

等,依据宣恩独特的地理位置,发挥“伍家台贡茶”国家地理标志商标的比较优势,突出伍家台贡茶生态、有机、天然含硒等特点。再通过新媒体途径快速进入人们视野,让更多人了解到伍家台贡茶。以国内主流媒体打造品牌形象,树立品牌权威性,凸显宣恩良好的生态优势,渐渐将品牌影响力辐射到省内外。举办、参与茶叶推介会、展销会、博览会,大力宣传茶品牌、茶旅游<sup>[14]</sup>。积极打造贡茶特色商业街,开设茶叶旗舰店、茶楼、茶馆、茶艺馆,扩大实体店规模,加深人们的品牌印象,再慢慢往一线城市延伸,提高市场占有率。

**3.4 完善配套政策,加大扶持力度** 当前宣恩县茶旅融合亟待出台完善扶持政策,建立并完善相关配套政策,以确保茶叶价格的稳定。加强部门间沟通协调,必要时设立专项资金,对贡茶小镇的打造做统筹安排,积极推进茶园基地规模化、标准化建设,发展一批集休闲生态观光、知识科普、采摘体验、茗茶品鉴为一体的茶旅融合发展示范点。支持职业学校对茶艺人才的培养力度,专门培养一批精通茶艺技能的专业人才,包括茶叶加工、茶叶品鉴、茶艺展示、茶文化推广等,为茶旅融合提供稳固的后备力量,助力茶产业和旅游业的融合发展,更好地带动乡村振兴发展。

## 参考文献

- [1] 于志强,徐永清,李凤兰,等.腐熟秸秆覆盖及 EM 菌发酵肥对黄瓜品质影响的研究[J].作物杂志,2015(3):104-110.
- [2] 张宇,王海新,史普想,等.不同类型有机肥+EM 菌对花生光合特性、土壤养分和产量的影响[J].花生学报,2020,49(3):74-78,88.
- [3] 刘颖,肖尊东,杨恒星.EM 发酵菌在畜禽粪便自然堆肥中的应用研究[J].环境科学与管理,2015,40(7):80-82.
- [4] 王学奎.植物生理生化实验原理和技术[M].2版.北京:高等教育出版社,2006:184-185,192-198.
- [5] 张绪美,曹亚茹,沈文忠,等.微生物肥对设施土壤次生盐渍化和番茄生产的影响[J].中国土壤与肥料,2019(5):119-126.
- [6] 谢延飞.试论 EM 菌的功能与作用[J].农业科技与信息,2017(6):79,83.
- [7] 王广印,郭卫丽,王胜楠,等.秸秆、生物菌肥和土壤调理剂施用对日光温室越冬茬番茄生长、坐果及果实品质的影响[J].中国农学通报,2018,34(15):55-59.
- [8] 李维炯,倪永珍.EM(有效微生物群)的研究与应用[J].生态学杂志,1995,14(5):58-62.
- [9] 杨峰,杨荣,李峰,等.喷施 EM 菌肥对夏玉米产量的影响[J].农学报,2012,2(9):5-7,17.
- [10] 任瑞兰,王克功,王卫东,等.苗期施用 EM 菌肥对玉米生长发育及产量的影响[J].中国农学通报,2013,29(15):108-111.
- [11] 熊俏,莫豪葵,蒋乃芬,等.EM 菌肥在彩椒和水果番茄基质与土壤栽培中应用的效果[J].南方园艺,2017,28(1):15-16.
- [12] 张磊,陈军.EM 菌肥对番茄生长发育的影响[J].南方农业,2014,8(30):158,162.
- [13] 赵贞,杨延杰,林多,等.微生物菌肥对日光温室黄瓜生长发育及产量品质的影响[J].中国蔬菜,2012(18):149-153.

## 参考文献

- [1] 郭文茹.乡村振兴背景下信阳市茶旅融合的 SWOT 分析[J].信阳农林学院学报,2020,30(3):33-36,40.
- [2] 徐春燕,闫加力,邹辉.宣恩县硒产业发展现状及对策研究[J].安徽农业科学,2018,46(15):188-191.
- [3] 冉茂权,杨年红,李琼英.伍家台贡茶一叶动天下:“中国名茶之乡”湖北宣恩茶产业建设概况[J].中国茶叶,2016,38(11):25-26.
- [4] 孙万心.绿色赋彩主色调 茶旅融合成大业:湖北恩施州宣恩县茶旅产业一体化发展的思考[J].民族大家庭,2019(3):67-69.
- [5] 王公为.茶产业与旅游产业的融合互动发展研究:以“万里茶道”中国段沿线 8 省区为例[J].茶叶科学,2020,40(4):555-564.
- [6] 刘剑云,吕锋,刘懿,等.汉中茶旅融合发展现状、存在问题及对策建设[J].基层农技推广,2019,7(10):68-70.
- [7] 卢作斌,何哲.湖南福田茶场拓展城郊茶旅融合发展的对策[J].茶叶通讯,2018,45(1):59-61.
- [8] 李蕙芬.全域旅游背景下茶旅产业融合发展研究:以信阳市为例[J].现代商贸工业,2020,41(6):17-21.
- [9] 程善兰.环太湖地区茶旅一体化融合发展路径探讨[J].商业经济研究,2018(13):151-153.
- [10] 杨婷婷.基于茶旅体验构建休闲茶业新模式[J].福建茶叶,2017,39(4):115-116.
- [11] 张义丰,刘春腊,谭杰,等.新时期中国茶旅一体化发展及前景分析[J].资源科学,2010,32(1):78-87.
- [12] 徐欣然,陈剑峰,沈荷琳,等.茶文化旅游资源深度开发对策与建议:以湖州茶文化旅游为例[J].湖州师范学院学报,2019,41(5):8-14.
- [13] 刘黎,张吉昌,张锡友,等.汉中市茶旅融合发展现状、存在问题与对策[J].茶叶,2020,46(3):170-172.
- [14] 程慧林,顾冬珍.衢州茶旅融合发展的现状和对策[J].中国茶叶,2019,41(4):57-59.