

EM 对茄子、黄瓜抗连作障碍和增强土壤生物活性的效果

孙红霞 武琴 郑国祥

王振忠

(南京市雨花台区蔬菜技术推广站 南京 210012) (江苏省农科院现代化所)

摘 要 本文研究了用 EM 生物制剂进行土壤处理对茄子和黄瓜的连作病害、土壤养分状况、及土壤生物活性的影响。结果表明,施用 EM 能有效克服连作障碍,减少农药的使用;增加土壤中速效养分含量,提高养分有效性;增加土壤微生物总量,提高土壤生物活性。

关键词 EM; 土壤; 连作障碍; 生物活性

同一块土地上若连年栽培同一种蔬菜,由于同类蔬菜对于营养的要求和病虫害大致相同,易导致同类蔬菜感染相同病虫害,进而影响产品的产量和品质,产生所谓连作障碍。

近年来,随着蔬菜生产水平的提高,一些专业化的茄果瓜类蔬菜生产基地不断形成,这些基地生产水平、效益相对较高,轮作对其生产水平及效益均有很大影响,换茬困难,所以连作障碍已成为其生产中急待解决的一大难题。

EM (Effective Microorganisms) 由日本琉球大学的比嘉照夫教授研究开发,是将厌氧和好氧等 10 属 80 余种微生物复合而成的一种生物制剂,该制剂利用生物拮抗,调整微生态失衡,改善土壤根际环境,可提高有机质(肥料、饲料等)的营养价值,增强种植、养殖对象的防病、抗病能力和免疫功能,促进生长,提高产量,改善品质,既适用于种植业,也适用于畜牧业、水产养殖和净化环境等^[1]。EM 必须与有机物质或肥沃土壤相结合才能充分发挥利用。为了进一步论证 EM 对茄果瓜类蔬菜抗连作障碍和增强土壤生物活性的效果,我们在蔬菜连作障碍较重,已熟化多年的老菜园土上,选择茄子和黄瓜进行田间试验,现将试验结果报导于下。

1 试验材料和方法

1.1 试验材料

(1) 试验地点与品种:南京市雨花台双闸镇江南村寿代一队。品种为苏崎茄、津春 5 号黄瓜。

(2) EM 培养液的制作:EM 原液由南京 EM 技术推广中心提供。施用前先培养。以 EM 原液 1 份+100 份水+1 份糖,不超过 50℃,培养(激活)24 小时后使用,用时根据栽培需要再进行稀释。

(3) 供试土壤 I:粘质江淤土发育的老菜园土,养分含量为有机质 30.8g/kg,全氮 19.2g/kg,速效磷 15.5g/kg,速效钾 94mg/kg^[2]。

供试土壤 II:壤质江淤土,养分含量为有机质 15.1g/kg,全氮 35.7g/kg,速效磷 23.2mg/kg,速效钾 77.8mg/kg^[3]。

(4) 黄腐酸盐 800 倍液:中国农业大学开发研制,北京绿帮化工有限公司生产,使用时加

水稀释成 800 倍液, 主要防治黄瓜枯萎病。

(5) 72.2% 普力克 600 倍液: 德国安万特作物科学公司生产, 广普杀菌剂, 使用时稀释成 600 倍液, 主要防治黄瓜霜霉病。

1.2 试验处理设计

(1) 重茬茄子试验: 土壤 I 上进行, 设 2 个处理, 3 次重复, 计 6 个小区, 每小区 100m², EM 施用方式为基施与追施各 1 次, 均采用泼浇方式, 见表 1。并设大区对照 1300m², 记录发病率及产量。

(2) 重茬黄瓜防病试验: 土

表 1 EM 试验设计

处理	基肥(kg/hm ²)	追肥(kg/hm ²)
EM	EM 液 15000ml+ 粪肥 22500kg	EM 液 15000ml+ 清水 15000kg
CK	粪肥 22500kg	清水 15000kg

壤 I 上进行, 设 4 个处理: ① EM 500 倍液进行土壤处理。将 EM 原液 100ml 培养后稀释成 500 倍液(可视土壤墒情增加稀释倍数), 于定植前一次性浇施。定植后不再采取防病治病措施②定植前浇清水, 定植后先后 3 次用黄腐酸盐 800 倍液浇施灌根, 防病治病。不再采取其它防病治病措施③定植前浇清水, 定植后先后 3 次用 72.2% 普力克 600 倍液进行叶面喷施, 防病治病。不再采取其它防病治病措施。④清水处理。各处理除以上防病措施不同外, 其它栽培管理相同。试验重复 3 次, 计 12 个小区。小区面积 66.7m²。记录黄瓜的发病情况和产量。

(3) 土壤活性试验: 土壤 II 上进行, 大区对比试验。设 EM 处理与对照各 667m²。不设重复。EM 处理: 猪粪+EM 稀释液制成 EM 猪粪, (猪粪与 EM 比为 1000 : 1, 稀释液浓度以控制绝对含水量约 35% 为准), 夏天沤制 10 天, 冬天沤制 15 天后基施。对照: 猪粪+水, 沤制方法及猪粪用量与 EM 处理中相同。第 2 年分别采根际土(约距根表 5mm 以内)、根外土(约距根表 5mm 以外), 分析土壤养分含量^[2]; 测定土壤细菌、真菌、放线菌^[3]; 测定土壤酶活性和纤维分解度^[4]。

2 试验结果与分析

2.1 EM 对茄子发病率及产量的影响

由表 2 可知, 增施 EM 后茄子的发病率由 26.4% 下降到 11.4%, 死株率减少了 3.5%, 病情指数亦由 6.6 降低到 4, 说明增施 EM 可显著减轻茄子的发病率, 使茄子的产量提高 13.3%, 大区示范表明试验区平均增产 20%。

表 2 EM 对茄子连作障碍的效应

处理	发病率 (%)	死株率 (%)	病情指数	产量 (kg/hm ²)	增产率 (%)
EM	11.4	4.1	4	64125	13.3
CK	26.4	7.6	6.6	56580	—

与王振忠等试验, EM 使豇豆、辣椒、生菜、小白菜等增产 15~20% 的趋势相一致^[5]。

2.2 EM 对黄瓜两大病害的防治效果

表 3 试验结果表明, 施用 EM 对黄瓜枯萎病、霜霉病均有显著的防治效果。从防治效果指标看, 对枯萎病尤为显著, 防效高达 75.42%, 高于黄腐酸盐和普力克处理; 对霜霉病的防治效果低于普力克而高于黄腐酸盐处理。因枯萎病导致植株整株死土, 直接导致大幅减产, 危害高于霜霉病, 因此, 施用 EM 对这两种病害的综合防治效果优于普力克与黄腐酸盐处理, 从产量结果同样也能看出这一趋势(表 4); 施用 EM 的黄瓜产量达 46492.5kg/hm², 高于其它 3 个处理; 同样施黄腐酸盐因对枯萎病有显著防治效果, 故施黄腐酸盐处理产量高于

普力克处理(增产率分别为 11.04%、5.06%);由此可见 EM 对防止土传病害—枯萎病效果显著。

表 3 EM 对防治黄瓜枯萎病、霜霉病效果比较

处 理	发病率(%)		防治效果(%)		显著性检验(SSR)			
	枯萎病	霜霉病	枯萎病	霜霉病	枯萎病		霜霉病	
					0.05	0.01	0.05	0.01
EM 500 倍液	12.3	12.4	75.42	48.42	a	A	a	A
72.2% 普力克 600 倍液	16.2	5.87	50.07	75.55	b	B	b	B
黄腐酸盐 800 倍液	13.12	13.47	74.65	45.28	a	A	a	A
CK	24.32	25.30						

2.3 EM 处理对土壤养分含量的影响

从表 5 可以看出,土壤活性试验中,EM 猪粪肥处理,由于增加了土壤中微生物数量,使土壤微生物活动加剧,从而加速了土壤中有机的分解与转化,提高了土壤中速效养分的含量,测定表明,经 EM 处理,土壤中有有机质、速效氮、速效磷、速效钾的含量分别比 CK 增加了 1.6g/kg、4.1mg/kg、3.2mg/kg、12.45mg/kg(表 5)。王振忠等“作用 EM 发酵猪粪进行大豆生产的试验”结果也表明,在 EM 的作用下,明显提高了有机肥和土壤养分的有效性^[6]。

表 4 EM 对防治黄瓜病害增产效果比较

处理	产量 (kg/hm ²)	比 ck 增产 (%)	显著性测验(SSR)	
			a0.05	a0.01
EM 500 倍液	46492.5	14.86	a	A
72.2% 普力克 600 倍液	42525	5.06	c	C
黄腐酸盐 800 倍液	44947.5	11.04	b	B
ck	40477.5		d	D

表 5 EM 处理对土壤养分含量的影响

时期	处理	有机质 (g/kg)	速效氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
收获期	CK	14.2	36.2	21.3	88.65
收获期	EM	15.8	40.3	24.5	101.1

2.4 EM 对土壤中微生物和酶活性的影响

(1)EM 对土壤中微生物的影响

表 6 表明,使用 EM 后,土壤中微生物(细菌、真菌、放线菌等)数量均大大增加,特别是根际土壤中 3 种微生物分别增加了 34.78%、19.44%、34.48%。根外土壤中微生物数量也相应增加。

表 6 EM 处理对土壤微生物区系的影响(后期)

土样	处理	细菌 (10 ⁷ /g 干土)	真菌 (10 ⁵ /g 干土)	放线菌 (10 ⁵ /g 干土)
根际土	CK	11.5	36	29.0
根际土	EM	15.5	43.0	39.0
根外土	CK	2.97	5.21	21.0
根外土	EM	3.82	6.20	24.0

(2)EM 对土壤酶活性的影响

微生物的大量繁殖激活了土壤中各种酶的活性。表 7 显示,施 EM 后土壤中蔗糖酶、酸性磷酸酶、中性磷酸酶、过氧化氢酶分别增加了 12.5%、26.09%、12.78%、10.16%。土壤酶活性显著增强意味着土壤生物活性的提高,特别是磷酸酶的增加能大大增强植株的抗性。EM 处理还增强了土壤的呼吸强度和纤维分解度。24 小时呼吸强度(CO₂)从 0.968(CK)增加到 1.096(EM 猪粪处理)mg/g 干

表 7 EM 处理对土壤酶活性的影响(后期)

项目	CK	EM	比 CK 增加 (%)
蔗糖酶 (0.1molNa ₂ O ₃)ml/g	1.28	1.44	12.5
酸性磷酸酶 (酚,mg/g)	6.156	7.762	26.09
中性磷酸酶 (酚,mg/g)	1.252	1.412	12.78
过氧化氢酶 (0.1molK ₂ MnO ₄)ml/g	1.920	2.115	10.16

土;纤维分解度从 8.5%增加到 12.2%。为蔬菜的生长发育创造了良好的条件。土壤微生物数量、酶活性、呼吸强度等从一个方面反映了土壤生物活性、土壤养分循环周期和养分生物有效性状况。

3 结果与讨论

(1)施用 EM 能减轻茄子、黄瓜因连作而引起的病害,有效地克服连作障碍,提高蔬菜产量并能减少农药使用,有利于发展无公害蔬菜生产。

(2)EM 能促进土壤养分转化,改进土壤养分状况,增进土壤肥力,提高养分有效性。

(3)EM 能增加土壤微生物总量,提高土壤生物活性。

参 考 文 献

- 1 倪永珍、李维炯主编. EM 技术应用研究. 北京: 中国农业大学出版社, 1998, 23
- 2 鲁如坤主编. 中国土壤农业化学分析法. 北京: 中国农业科技出版社, 1999, 146~195
- 3 许光辉、郑洪元. 土壤微生物分析方法手册. 北京: 农业出版社, 1986, 102~110
- 4 中国科学院南京土壤研究所微生物室编著. 土壤微生物研究法. 北京: 科学出版社, 1985, 260~275
- 5 王振忠、张妙玲、董百舒. 农业可持续发展与无公害生产可行途径刍议. 江苏作物通讯, 1997(6): 65~66
- 6 王振忠、张妙玲、董百舒. EM 在大豆生产上的效应试验研究. 江苏农业科学, 1996(1): 41~42

(上接第 259 页)

表 4 试验处理对水稻经济性状与产量的影响

试验处理	有效穗 (万/hm ²)	穗粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)	稻谷产量 (kg/hm ²)	比对照增产		SSR	
						kg	%	0.05	0.01
(5)	307.5	138	88.6	26.9	7986.0	1645.5	26.0	a	A
(4)	349.5	127	90.2	27.8	8503.5	2163.0	34.1	ab	AB
(3)	342.0	114	87.2	27.2	7141.5	801.0	12.6	c	C
(2)	309.0	127	86.9	26.9	6777.0	436.5	6.9	d	CD
(1)	289.5	134	78.1	26.4	6340.5			e	D

3 小结

1. 山区单季晚稻生长中后期枯叶早衰影响水稻抽穗和灌浆结实, 轻的减产 10% 左右, 重的损失产量 20% 以上。

2. 山区单季晚稻田土壤速效磷、钾和交换性镁等营养元素缺乏, 酸性强, 磷的有效性低, 加上农民长期以来重氮肥, 轻磷、钾肥, 忽视中微肥使用等不合理的施肥习惯, 造成水稻植株营养失调, 是导致水稻生长发育中后期枯早衰的主要原因。

3. 试验结果以 N11P5K7+硫酸镁 112.5kg/hm²+石灰 1500kg/hm² 效果最好, 说明推广配方施肥, 把氮、磷、钾施用比例调整为 N:P₂O₅:K₂O=1:0.45:0.6, 并在此基础上增施硫酸镁和石灰是矫治水稻中后期枯叶早衰的有效技术措施。

参 考 文 献

- 1 袁可能编著. 植物营养元素的土壤化学. 北京: 科学出版社, 1983, 285~290
- 2 刘芷宇等编. 主要作物营养失调症状图谱. 北京: 农业出版社, 1982, 62~79