

文章编号:1003-8701(2006)02-0057-05

日本有效微生物应用技术考察报告

金京德

(吉林省农业科学院,吉林 公主岭 136100)

摘要:重点介绍了日本有效微生物在不同领域开发应用成果及应用技术,提出我省有效微生物的开发应用前景及研究课题。

关键词:有效微生物;EM活性液;EM发酵素

中图分类号:Q938.15

文献标识码:A

应日本自然农法国际开发研究中心的邀请,于2004年前往日本考察了有效微生物应用技术。通过这次考察,对日本的有效微生物应用技术进行了较深入的了解。日本的有效微生物应用技术和推广经验,对我国生态农业和有机农业的可持续发展具有重要的借鉴意义。

1 有效微生物及其特性

有效微生物在日本简称EM(Effective Microorganism),是由光合菌、乳酸菌、酵母菌、发酵丝状菌和放线菌等功能各异的80多种微生物组成的一种活菌制剂,具有发酵有机物及固定太阳能等功能。有效微生物的生产过程不使用任何化学合成物质,是符合日本有机农产品认证规定的有机产品。有效微生物特性有如下几点:

①有效微生物是一种有效发酵菌群与有效光合菌群的厌氧性与好氧性各种不同性质的微生物之间共存关系的微生物群。

②这些微生物在养分充足条件下,pH值在3.5以下也能生存。

③在厌氧条件下,有的微生物(如光合菌)可耐100℃以上高温。

④具有生成抗氧化蛋白质及低分子的抗氧化物质的功能,防止物质及细胞的劣化、衰变及老化。

2 有效微生物应用成果

2.1 作物的健壮化

通过有效微生物对作物叶面和根系的刺激,可提高农作物的活力,从而达到抗病虫害、提高品质和产量的目的。森川农场经营5 hm²水稻,其中3 hm²为有机栽培,2 hm²为常规栽培,种植品种是抗病性和抗倒伏性较差的越光。常规栽培田块施用3次防治稻瘟病药剂,有机栽培的田块在未施用任何农药和化肥的情况下,没有发生稻瘟病和倒伏现象,产量比常规栽培高15%左右。

2.2 畜牧业的无蝇、无臭化

目前大多数家畜(禽)养殖场为了防病或快速出栏,使用各种抗生素和添加剂。不但影响人体健康,而且家畜(禽)粪尿和污水也严重污染周围环境。群马县宫田养猪场在不使用任何药品和添加剂的情况下,采用畜舍及粪便上喷洒EM扩大液、饲料中添加EM发酵素和饮水中添加EM活性液等方法消除了苍蝇和恶臭,使家畜(禽)抵抗力增强,肉蛋品质提高。

2.3 污水、污泥的净化

收稿日期:2005-10-27

作者简介:金京德(1952-),男,吉林省公主岭人,研究员,硕士,主要从事水稻育种研究。

家庭生活排水、食品加工厂排污水及畜舍污水,经过有效微生物技术处理,分解污水污泥,净化环境,处理过的水还可重复利用。随着河水及排污水的净化,鱼类、贝类开始增多。广岛县安艺町、神石町政府治理环境从家庭排污的源头抓起,由政府向每个家庭发放 EM 扩大液,由家庭来处理排水及卫生间。企业的排污由企业自行解决,政府可协调有关部门提供技术服务,已经污染的河道或湖水投放固体的 EM 瓷器或 EM 团。

2.4 生活垃圾的资源化

生活垃圾指家庭可腐烂的动植物垃圾。日本很重视利用有效微生物技术处理生活垃圾,每年仅用于有效微生物的投入金额就达几百亿日元。茨城县取手市“EM 绿之会”将居民生活垃圾经过有效微生物技术处理制成发酵有机肥供给农户施用,使垃圾变为有用资源。有的城市将生活垃圾处理技术普及到市民当中,在家庭进行生活垃圾处理并制成发酵有机肥用于家庭养花或供给农户使用,以减轻政府处理垃圾负担。

3 有效微生物应用技术

3.1 农业领域应用技术

日本有效微生物技术在自然农法中广泛应用。自然农法的理念是保护自然生态环境和人类的健康。有效微生物的有效利用,在不使用任何农药、化学肥料及激素类药物情况下,能使农作物健壮生长、改善土壤环境和防治病虫害,提高了作物品质和产量。

3.1.1 种子及苗木处理

先用清水洗掉种子或苗木表面泥土或杂质,用 EM 溶液浸泡,促进种苗的健壮。如有的采用 500 倍以上高浓度浸泡 5 h 以上,由于微生物的活化作用使种子及根部发酵,影响发芽生根,甚至枯死。因此,在高浓度处理种苗时,浸泡时间缩短到 20 min 左右,最多不超过 2 h。

3.1.2 土壤改良及杂草防治

旱田收获后的秸秆及杂草平铺土壤表面,上面喷洒 EM 发酵素 30~200 kg/1 000 m² 或 50~100 倍 EM 活性液 500~1 000 mL/1 000 m²,然后浅耕 5~10 cm,将有机物与表土混合。生活垃圾、家畜粪尿及其它有机废弃物利用有效微生物制成发酵有机肥施用。水田在灌水前施用发酵有机肥,灌水整平后插秧。土壤中直接施用发酵有机肥使土壤团粒结构得到改善,增加土壤通透性,并可保水保肥,促进根系发育。

作为防治杂草施用时,将 EM 活性液稀释 50~100 倍进行喷洒,然后再撒米糠附到杂草表面,杂草由于米糠发酵时产生的热而枯死。米糠直接撒到土壤表面效果更佳。

3.1.3 病虫害防治及冷害对策

田间或作物表面有效微生物的密度越大防治病虫害效果越好。在病虫害发生季节喷洒 EM 或 EM 青草发酵液。一般 1 周喷洒 1 次,已发病田块连续喷洒。在低温冷害年份,除提高土壤中的有效微生物密度外,需要提高光合菌密度。因此,低温冷害年份应加大 EM 的施用量。施用方法结合土壤施用和叶面喷洒。

3.2 畜牧业领域应用技术

利用有效微生物技术饲养的家(禽)畜,免疫力强,不易得病,因此不需要使用任何抗生素和消毒剂等药物。饲料中或饮水中添加有效微生物可助消化,提高饲料利用率,防治肠道疾病,消除粪便臭味,提高肉、蛋、奶的品质。

3.2.1 家畜饮用水上的应用

饮用水中加入 500~1 000 倍 EM 活性液,加入量视家禽排出的粪便上是否有苍蝇、有无臭味和干燥快慢而定。如果使用效果不好说明 EM 变质或用量不够,应注意使用新鲜 EM 或加大浓度。

3.2.2 饲料上的应用

饲料中添加 2%~5% EM 发酵素混合后喂饲效果较好,但饲料中直接加入 EM 进行发酵后喂饲效果更佳,但要注意发酵时间应在 2 周以上,发酵味减少后使用。青贮饲料中喷洒 500 倍 EM 扩大液,及喂饲时饲料中或牧草中喷洒 EM 活性液效果也很好。

3.2.3 畜舍卫生及防病对策

严格按技术要求,在饮用水和饲料中添加 EM,畜舍卫生及防病效果基本能达到预期目标。如果有臭味或苍蝇,畜舍中喷洒 200~500 倍活性液。EM 5 号或 EM 青草发酵液也能除臭和防止苍蝇以及防治动物寄生虫。EM-X10~100 倍液对防治乳房炎有特效。

3.3 水产领域应用技术

EM 在水产领域的应用范围比较广泛。常用的方法是在水系污染源上投入 EM 防止水污染,鱼饲料或养殖场的水中投放 EM 也有防止水污染的效果,同时达到防病及除臭的目的。

3.3.1 鱼饲料中添加 EM

在鱼饲料中喷洒 500~1 000 倍 EM 活性液,充分混合发酵后投入使用。鱼有活力,不易得病,养鱼池底部的污泥被分解,水质得到改善。这种方法简单、方便、效果好,无论海水或淡水均可取得同样效果。EM 鱼饲料的发酵温度在 25℃ 以上时,发酵时间要超过 2 周以上。

3.3.2 废弃物的饲料化

水产加工厂的废弃物、生垃圾以及家畜粪便等经过 EM 的发酵处理均可成为优质鱼饲料。利用家畜粪便等,经过 EM 处理消除臭味后投放到养鱼池,可大量减少鱼饲料的投放量。

3.3.3 养殖场消除污泥对策

海底养殖或水面较大的情况下,水底中投放 EM-X 陶器或 EM 处理的多空隙材料,对净化水、分解水底污泥效果很好。投放量按 1~2 个/10m²,污泥较多的地方增加 EM 活性液投放量 50~100 mL/1000m²。

3.4 生垃圾处理与应用技术

EM 发酵素是制作生垃圾有机肥必备的材料。制作 EM 发酵素的原则是在厌氧条件下进行发酵。材料用鱼粉、米糠、麦麸、豆饼和菜子饼等,水分 35%~40%,水分过多易导致酪酸或醋酸的发酵,并有刺鼻味。发酵时间冬季为 3 周左右,夏季 2 周左右。发酵后装入容器或塑料袋封闭保管,也可晾干或在 60℃ 以下热风炉中风干后保管。

3.4.1 生垃圾处理技术要点

生垃圾经过处理可制作出优质有机肥。先将生垃圾切碎,以充分利用容器空间,提高封闭性能。家庭处理生垃圾的容器选择密封性好、底部能渗出浸出液、并具有抗腐蚀性强的塑料制品。处理生垃圾添加 10~30 g/kg EM 发酵素,进行充分混拌,处理鱼和肉等蛋白质含量较高的生垃圾应适当加大发酵素的用量。装入容器后从上往下压,然后封闭发酵。

3.4.2 生垃圾有机肥的使用要点

生垃圾有机肥在密封状态下经过 2 周左右完成发酵,放置时间越长,完熟效果越好,所以密封好的情况下应尽量延长保存时间。生垃圾有机肥与土充分混合后施用。各种作物的播种时间在生垃圾有机肥施用后 10~15 d 生垃圾充分分解后进行。生垃圾处理时产生的浸出液作为液体肥用于蔬菜和花卉等栽培。

3.5 水处理与应用技术

3.5.1 自来水处理技术

利用有效微生物技术处理饮用水不仅降低成本还很安全,这一点已被很多国家所证实。方法是:在水处理场的沉沙池中投入总水量的万分之一至十万分之一的 EM1 号。投入 EM-X 陶器有降解有害金属的功能,还可以免去消毒剂的使用。

3.5.2 污水排水处理

建 3 个净水槽,水槽底部铺多孔质或表面积大的泡沫等材料,以利于微生物的繁衍。处理程序为:第 1 槽中投放 EM 活性液,进行污水的厌氧处理,投放量以不发生腐烂味为标准。然后将澄清水放入第 2 槽,每天供氧 3~6 h。在第 3 槽中放入 EM-X 陶器,每吨水放入 500~800 g,同时缓慢搅拌水。

3.5.3 家畜粪尿处理

基本方法是:将 EM 活性液放入粪尿处理槽中,然后通过 5 mm 和 2 mm 的两道过滤网进行液体与固体分离,固体晾干便成为有机肥。有效微生物能使水分子变小,很容易使液体与固体进行分离。

3.6 食品加工领域应用技术

3.6.1 加工原料的有效微生物处理

用于食品加工的原料,栽培或饲养过程没有使用EM的要较高浓度的EM进行处理。蔬菜或水果先用EM 1号1 000倍活性液洗净,再用EM 1号500倍和EM-X 5 000倍混合液浸泡10~20分钟后加工。鱼、肉类如需要水洗使用EM 1号1 000倍液,再用EM 1号50倍和EM-X 100-500倍混合液进行喷雾,然后密封保存。

3.6.2 加工过程有效微生物应用技术

加工用水要利用EM-X 陶器进行处理,水锅和容器中投放EM-X 陶器,对抑制杂菌的发生及提高产品品质效果显著。热处理或干燥处理前用EM 1号或EM-X 陶器进行喷雾,有助于提高加工品的鲜度和提高机能性食品的效果。

3.6.3 加工终端工序有效微生物应用技术

饮料或罐头中添加EM-X 1%~3%,其保鲜效果比防腐剂好。保存时间需要几年以上时盖内侧及罐底部粘上EM-X 陶器。面类及干燥保存食品在加工前进行EM-X 处理,加工过程中进行EM-X 的喷雾同样效果明显。EM的处理浓度和次数根据加工品种类而定,一般来讲EM用量越多效果越好。

3.7 保鲜领域应用技术

产品的保鲜是防止品质降低、确保长途运输和运输货物安全的重要手段。应用有效微生物技术具有提高产品的抗氧化力和延长保鲜期限的功能。

3.7.1 蔬菜、水果的保鲜

用EM1号1 000倍活性液洗净泥土,控去表面水分。然后用EM 1号和EM-X 10比1的比例稀释50~200倍液进行喷雾。如有刀口见干后再喷雾1次,然后用塑料等进行密封保存。保存用容器如塑料袋、塑料容器等的内侧涂EM-X 陶器粉。

3.7.2 种苗的保鲜

一般用EM 1号1 000倍液和EM-X 1万倍液的混合液进行叶面喷雾,EM-X 浓度越高效果越好。球根类或种子的长期保存要用同样的浓度浸泡1~2 h,然后表面撒EM-X 陶器粉进行干燥后包装。

3.7.3 鱼、肉类的保鲜

用EM 1号100~200倍液和EM-X 5 000~10 000倍液的混合液进行喷雾处理,表面轻轻风干后包装保存。包装物内侧涂抹EM-X 陶器粉或喷含有EM-X 陶器的混合液。EM1号或EM-X 的使用量根据材料灵活掌握。

3.7.4 活鱼及水产品的处理

如上所述,基本原则是灵活掌握EM1号和EM-X、EM-X 陶器混合比例及使用量。一般情况下,EM-X 使用量多,可减少运输活鱼的用水量,EM-X 陶器对防止水污染效果明显,所以运输用水量也明显减少。

4 有效微生物在我省开发应用前景及研究

EM技术在日本广泛应用于农业生产的有机肥制作、种子处理、病虫害的防治、畜牧业的除臭、提高畜禽免疫力及环境净化、污水处理、粪尿处理、种苗与食品保鲜和水产养殖与加工等领域。有效微生物技术效果明显,成本低,对于我省生态省的建设及有机农业和环保型农业的发展,有广阔的开发应用前景。

4.1 EM活性液的培养及EM发酵素制作方法的研究

综上所述,有效微生物用途非常广泛,但有效微生物不能代替农药、化肥、添加剂和药剂等,也不能直接使用,必须通过活化后才能有效利用。根据我省气候和土壤特点及可利用资源情况,研究高性能、低成本EM活性液和EM发酵素的配方及制作方法,并制定规模化生产的标准化工艺流程。

4.2 利用有效微生物制作不同材料有机肥的生产工艺

使用有机肥是改善土壤环境、保护土壤微生物和土壤小动物、防止土壤沙漠化的有效途径。农作

物秸秆、杂草、粪便和各种动植物性废弃物等作为有机肥的资源,重点研究厌氧条件下制作不同材料的发酵有机肥的方法、配方及生产工艺。

4.3 有效微生物技术在农业生产上的应用研究

利用有效微生物技术在不施用农药和化肥的条件下,能够使农作物健壮生长,防治病虫害,提高品质。重点研究有效微生物在有机农业上的应用技术及其配套技术。

4.4 有效微生物技术在畜牧业生产上的应用研究

畜牧业生产利用有效微生物技术,家畜生长健康、无病、粪便无臭味、净化环境。重点研究有效微生物在饲料上的应用技术以及粪便处理应用技术。

4.5 创建资源循环型生态农业模式

利用农产品加工厂的副产品制作有效微生物发酵素、活性液等微生物资材;畜牧场利用有效微生物发酵素进行家畜的饲养并制作有效微生物有机肥;农户利用有效微生物有机肥进行有机农产品生产,农产品加工厂利用有机农产品原料加工成品供给市场,创建良性资源循环型的农业生产模式。

参考文献:

[1] 比嘉照夫. EM 环境革命[M]. 东京:农山渔村文化协会,1994.

[2] 片野学. 自然农法水稻栽培[M]. 东京:农文协,1990.

~~~~~  
(上接第 43 页)表 6 结果表明,大豆施用 MI 肥,处理①比  $ck_1$  公顷纯增收 702.40 元,增幅 7.45%,比  $ck_2$  公顷纯增收 284.50 元,增幅 2.89%。处理②比  $ck_1$  公顷纯增收 1 388.20 元,增幅 14.73%,比  $ck_2$  公顷纯增收 970.30 元,增幅 9.86%,处理③比  $ck_1$  公顷纯增收 3 291.70 元,增幅 34.9%,比  $ck_2$  公顷纯增收 2 873.80 元,增幅 29.2%,因此可以认为处理③为最佳用量。

### 3 小 结

双辽市地处吉林省西部,试验地点位于东经  $123^{\circ}30'$ ,北纬  $43^{\circ}30'$ ,年降水量 460 mm。由于本试验年度  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的活动积温达  $3\,256^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ,加上有灌溉条件,土壤水分供应充足,有利于 MI 肥中的有益菌活性增强,大大地改善了土壤的通透性和保水性。试验施用 MI 肥最多的处理③,产量表现最好,经变量分析,与两个对照产量(处理④和⑤)呈极显著差异,效益处理③比常规投肥纯增益 2 873.80~3 291.70 元,可初步确定处理③为最佳用量。

~~~~~  
(上接第 56 页)措施、生产管理、加工质量等层层把关,才能发挥名牌产品的经济效益和社会效益。在产品质量上,今后将严格按原料产地、水稻品种、加工质量 3 个条件把关定向。在基地建设上,要与参加大米品牌整合的企业签订生产加工计划,包括种植品种、基地地点、面积和数量等,保证品牌质量。

②强化检测手段。为了确保吉林“鼎吉”大米的产品质量,维护“鼎吉”大米证明商标的信誉,要逐步实行三统一:一是统一品牌形象,进行统一广告策划,加大市场推介力度,树立名牌产品意识;二是统一质量标准,以“吉林大米”地方标准为依据,从种植到加工等各个环节做到相对统一;三是统一质量检验,强化名优产品意识,严把质量关。依据阶段性要求,凡使用吉林“鼎吉”大米注册商标的单位或个人,要在自检的基础上,接受有关部门的质量检验。

③加强商标管理及宣传。为了进一步扩大吉林“鼎吉”大米的影响力和知名度,我们将在商标注册 TM 阶段允许企业无偿使用吉林“鼎吉”大米证明商标,向市场投放一定量的带有吉林“鼎吉”大米证明商标标识的产品。在商标注册批准后,立即召开新闻发布会,向社会各界广泛宣传整合后的吉林“鼎吉”大米产品及生产企业,并对使用“鼎吉”大米标识的企业进行严格的质量管理和数量控制,按规定收取管理费用,在保证质量的前提下,把吉林大米品牌做大做强。

参考文献:

[1] 武文. 2004 年稻米供求分析及 2005 年展望[J]. 中国稻米,2005,(2).

[2] 徐虹. 吉林省大米品牌整合工作的思路和实践[J]. 中国稻米,2005,(4).