

# NAU



南京农业大学  
NANJING AGRICULTURAL UNIVERSITY  
南京, 2019. 11

## 有益微生物驱动的作物全程有机种植体系

郭坚华, 南京农业大学植物保护学院

江苏省有机种植农产品产业技术创新战略联盟

国家中药材产业技术体系绿色防控岗

微信: jh18014742350



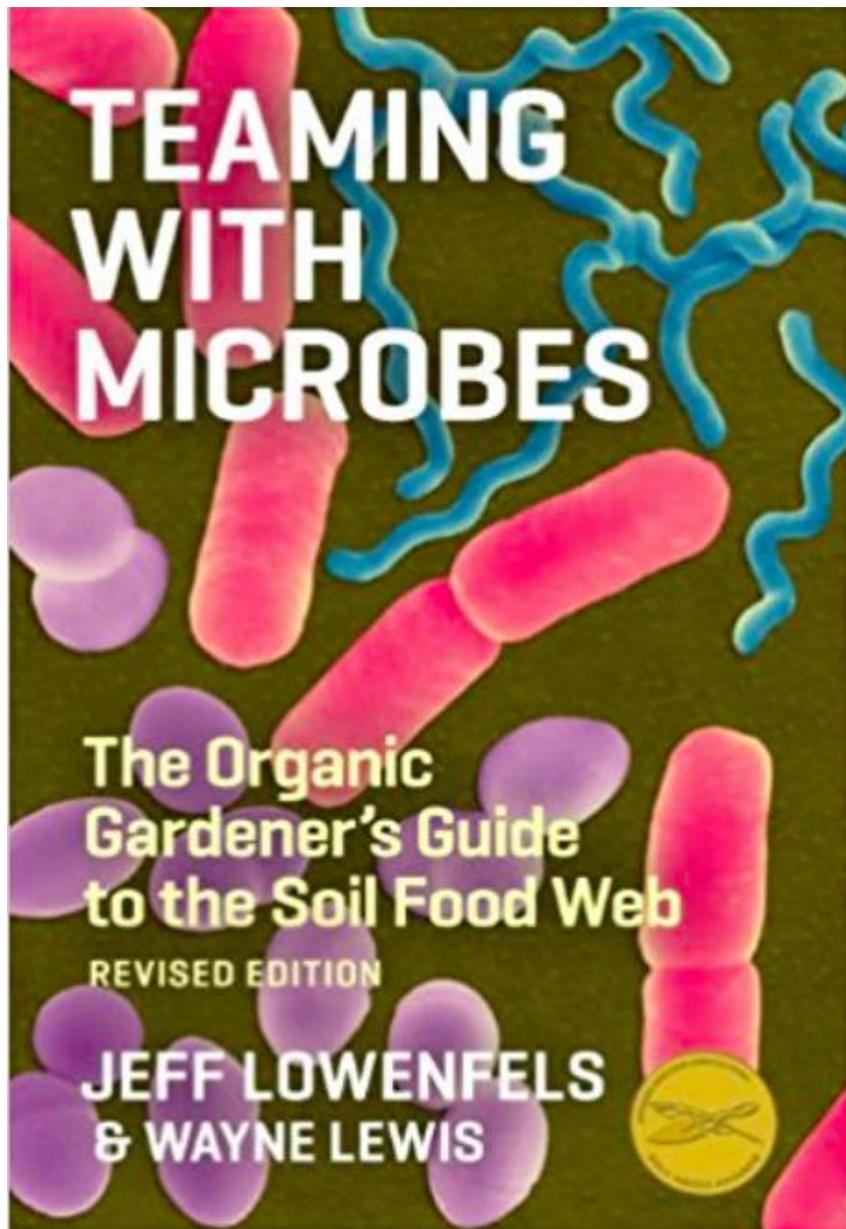
南农有机绿色种植科普平台：nmbio

**有益微生物的核心作用**  
**如何提高土壤中有益微生物数量？**  
**BeMMO/G体系主要内容及实施方式**  
**BeMMO/G体系应用案例**



——图片来自美国威斯康星大学Douglas Rouse教授的有机农场

# 一、有益微生物的核心作用

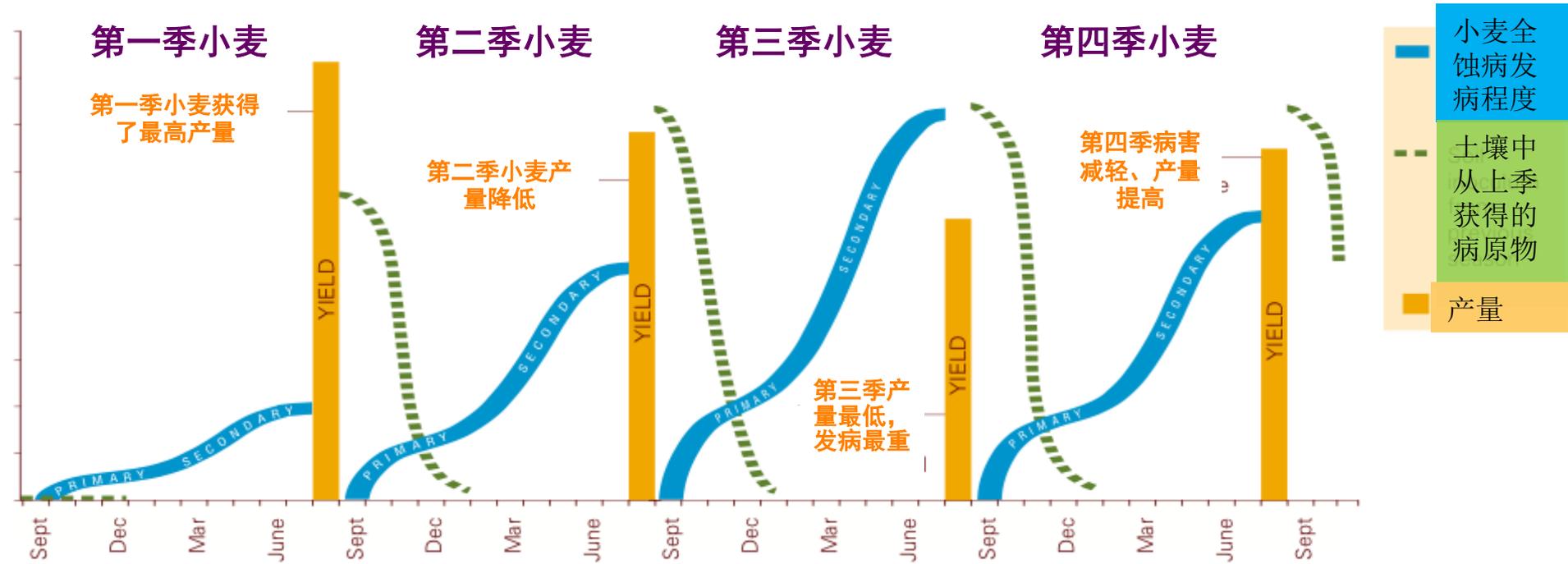


《联手微生物》——  
有机庄园土壤食物网  
指南，修订版。

简介： Cornwall S. Teaming with  
Microbes: A Gardener's Guide to the  
Soil Food Web by Jeff Lowenfels;  
Wayne Lewis[J]. American Biology  
Teacher, 2007(1):57.



# 小麦全蚀病为什么会“自然衰退”？——自然现象给我们的启示



连续种植7季小麦，病田土壤成为抑病土。

——自然土壤具有自我修复功能。

# 微生物活菌制剂

- **微生物肥料**：具有促进植物生长、提高产量功效的微生物活体制剂。
- **微生物农药**：防治植物病、虫、草、鼠害
- （微生物）**植物诱抗剂**：农药登记
- （微生物）**土壤调理剂**：肥料登记
- **微生物菌剂**：包含上述所有微生物活体制剂。

# 前期产品

(2014年获得农药正式登记证, 宁盾中三菌之一)

## 南京农业大学微生物产品1

- 生物农药“线灭”

防治蔬菜根结线虫病的蜡质芽胞杆菌AT31 (原名AR156)

农药登记证  
CERTIFICATE FOR PESTICIDE REGISTRATION

农药正式登记证号  
Registration certificate No. P201402395

有效期限  
Valid from 2014年11月06日 至 2019年11月06日

申请单位(生产厂)名称  
Name of applicant (Manufacturers) 江苏省南京中国农化化工集团有限公司

下列农药准予正式登记, 特发此证  
The following pesticide is hereby granted the certificate for full registration.

中华人民共和国农业部  
MINISTRY OF AGRICULTURE,  
PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

日期  
Date 2014年11月06日

农药名称 Trade name	蜡质芽胞杆菌		
有效成分 Active ingredient	含量 Content		
蜡质芽胞杆菌 Bacillus cereus	200(200)克/亩		
总含量 Total content	剂型 Type of formulation	剂型 Type of formulation	剂型 Type of formulation
100(200)克/亩	粉剂	粉剂	粉剂
名称种类 Type of pesticide	总毒性 Toxicity	毒性 Toxicity	毒性 Toxicity
	低毒	低毒	低毒
使用范围及施用方法 (Scope and method of application)	防治对象 Target	防治对象 Target	防治对象 Target
	蔬菜根结线虫病 Root-knot disease of vegetables	蔬菜根结线虫病 Root-knot disease of vegetables	蔬菜根结线虫病 Root-knot disease of vegetables
作物 Crop	防治方法 Method of application	防治方法 Method of application	防治方法 Method of application
蔬菜	撒施 Broadcast	撒施 Broadcast	撒施 Broadcast
蔬菜	撒施 Broadcast	撒施 Broadcast	撒施 Broadcast



地址: 江苏省新沂市经济技术开发区建业路东段  
邮编: 221400 电话: 0516-88909682, 88909688  
传真: 0516-88938523, 88939418  
http://www.zkagrochem.com  
E-mail: zkagrochem@vip.163.com



# 多菌合剂“宁盾”

根据作物分类（仅说明书不同）：

- 宁盾一号：茄果类
- 宁盾二号：叶菜类
- 宁盾三号：粮油作物（含水稻）
- 宁盾四号：果树及其他木本植物
- 宁盾五号：中药材
- 宁盾六号：草本花卉
- 宁盾七号：草坪草

根据防病类别分类：

- A型灌根：防治土传病害
- B型喷雾：防治叶部病害



正在登记生物农药（水稻纹枯、辣椒疫病），并寻找农药企业合作开发。



✓ 剂型：水剂、粉剂、颗粒剂、片剂

获得南京国环有机认证

# 南京国环有机产品认证中心

ORGANIC FOOD DEVELOPMENT AND CERTIFICATION CENTER OF CHINA

证明号: IP-0109-932-1696

## 有机农业生产资料评估证明

兹证明

南京农大生物源农药创制有限公司

地址: 南京市玄武区童卫路6号化学楼, 210014

此评估证明用于确认下列有机农业生产资料符合 GB/T 19630.1-2011《有机产品》附录 A.1 和《OFDC 有机认证标准》附录 A 中的要求, 可以用于按照上述标准认证的有机农业生产。

产品名称	产品形态	登记证号	类别
微生物菌剂	液体	微生物肥(2013) 准字(1096)号	土壤培肥和改良物质

初次颁发日期: 2015年05月06日

此次颁发日期: 2016年05月06日

有效期: 2016年05月06日至2017年05月05日

有机农业生产资料评估证明不是有机产品认证证书, 本证明是根据现场评估和评估报告确认该产品可以用于符合上述标准认证的有机农业生产, 而不是对产品质量本身的保证, 该产品的质量应由其生产单位自行负责。



中国南京蒋王庙街8号 210042 <http://www.ofdc.org.cn> 电话: 025-85287246  
8 Jiangwangmiao Street, Nanjing, 210042 China TEL: 025-85287246

此证书复印件或传真件无效

CERTIFICATE VOID IF COPIED OR FAXED



## 投入物评审证明

证明编号: 81171CN1710ntc

### 兹证明

南京农大生物源农药创制有限公司  
南京市玄武区童卫路6号化学楼

经评审确认,以下产品符合 GB/T19630-2011 标准土壤培肥和改良物质相关条款的要求,适用于北京爱科赛尔认证中心有限公司按照 GB/T19630-2011 标准认证企业的有机农业生产:

序号	产品名称	产品描述	产品类型	加工能力(吨)	产量(吨)
1	微生物菌剂	液态肥	肥料	50000	50

(可设附件描述,附件与本证明同等效力)

有机农业生产投入物评估证明不是有机产品认证证书,也不是对产品质量本身的保证。该投入物的质量应由其生产单位自行负责。

签发日期: 2017年06月01日

证明有效期至: 2018年05月31日

负责人签字: \_\_\_\_\_



评审机构: 北京爱科赛尔认证中心有限公司

地址: 北京市海淀区天秀路10号中国农业大学创业园3号楼2051室

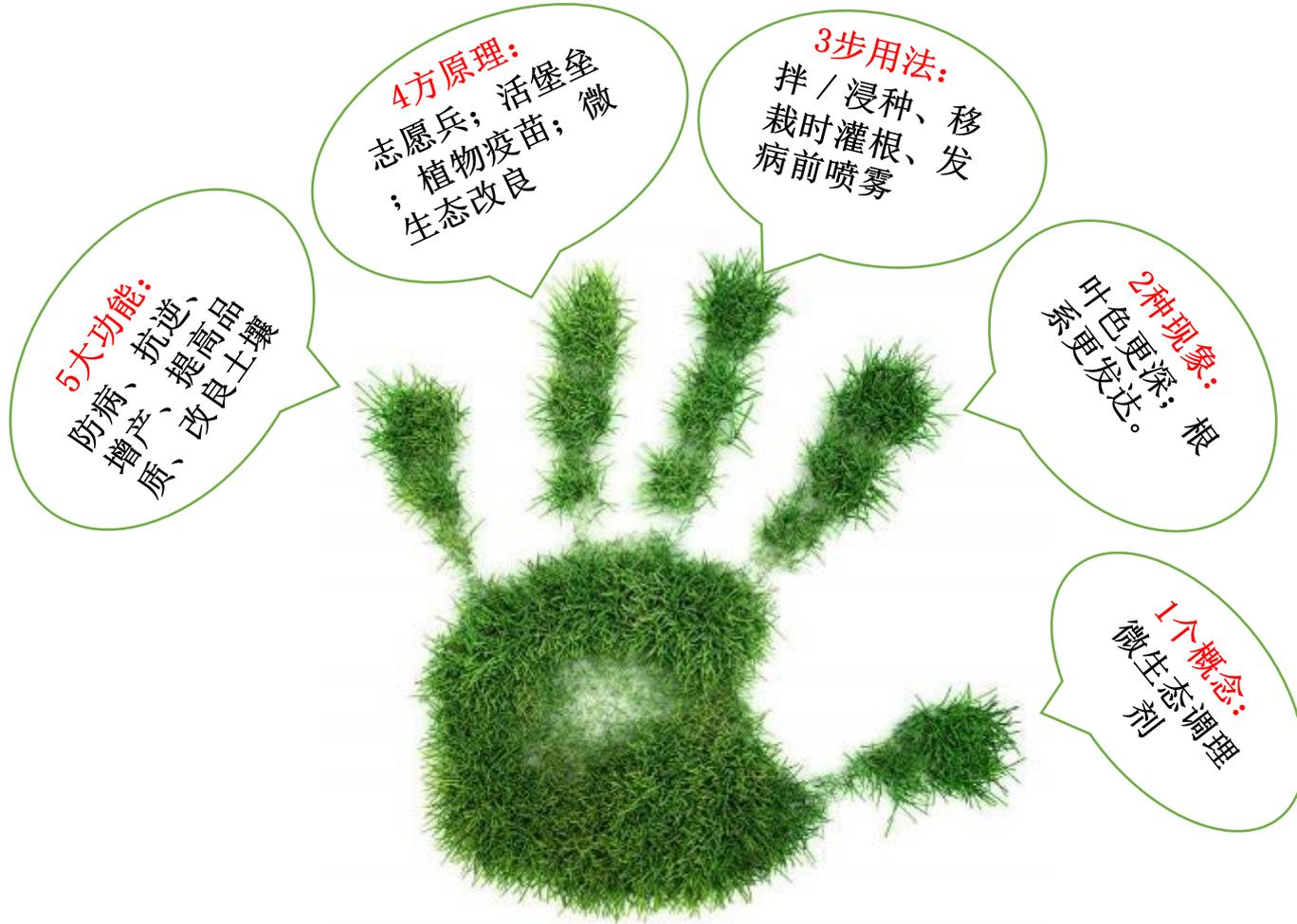
联系电话: 010-62827070

此文件所有权归北京爱科赛尔认证中心有限公司,必要时可查阅。

此证明复印件或传真件无效。

爱科赛尔有机认证

# 宁盾功效及机理



一二三四五！让我们认识微生物菌剂“宁盾”！

# 一个概念

**微生物生态调理剂**，是指运用微生物生态学原理，利用对宿主有益无害的益生菌或益生菌分泌出的物质，改善宿主周围生态环境，促进植物生长。

# 两种现象

(简单判断微生物产品优劣的主要标准)

✓ 提高叶绿素含量，**叶色更深**，光合作用更强。



同期对照



处理后90天



同期对照 种子处理后15天

✓ 促进根系生长，**根茎更壮、更发达**。

# 三步用法

拌 / 浸种

预防苗期病害，促进生长。

移栽时灌根

移栽当天灌根防治根部病害，保证植株健康生长。

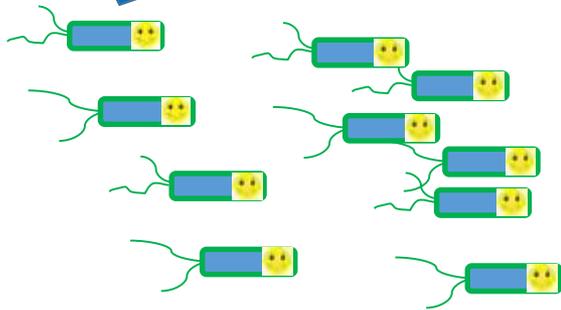
发病前  
开始喷雾

防治大部分叶部病害。

# 四方原理

## 1. 志愿兵

宁盾中芽孢杆菌具有鞭毛，受到植物“召唤”可主动前来帮助植物抵抗病原菌。

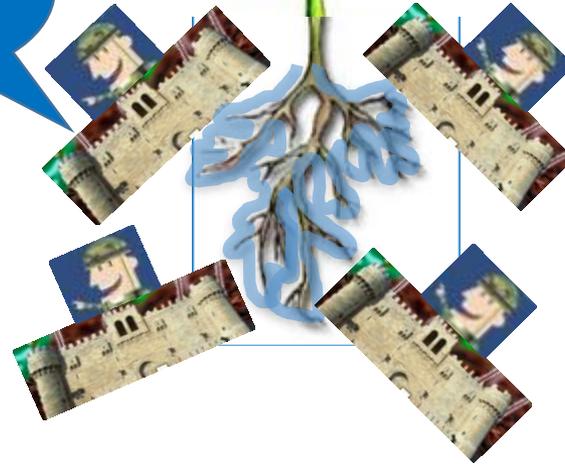


## 3. 植物疫苗

诱导植物抗病、抗逆基因表达，增强抵抗力。

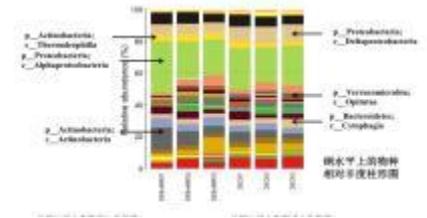
## 2. 活堡垒

以生物膜定殖在根围帮助植物抵御不良环境。



增加有益微生物数量，改良土壤。

## 4. 改良微生态



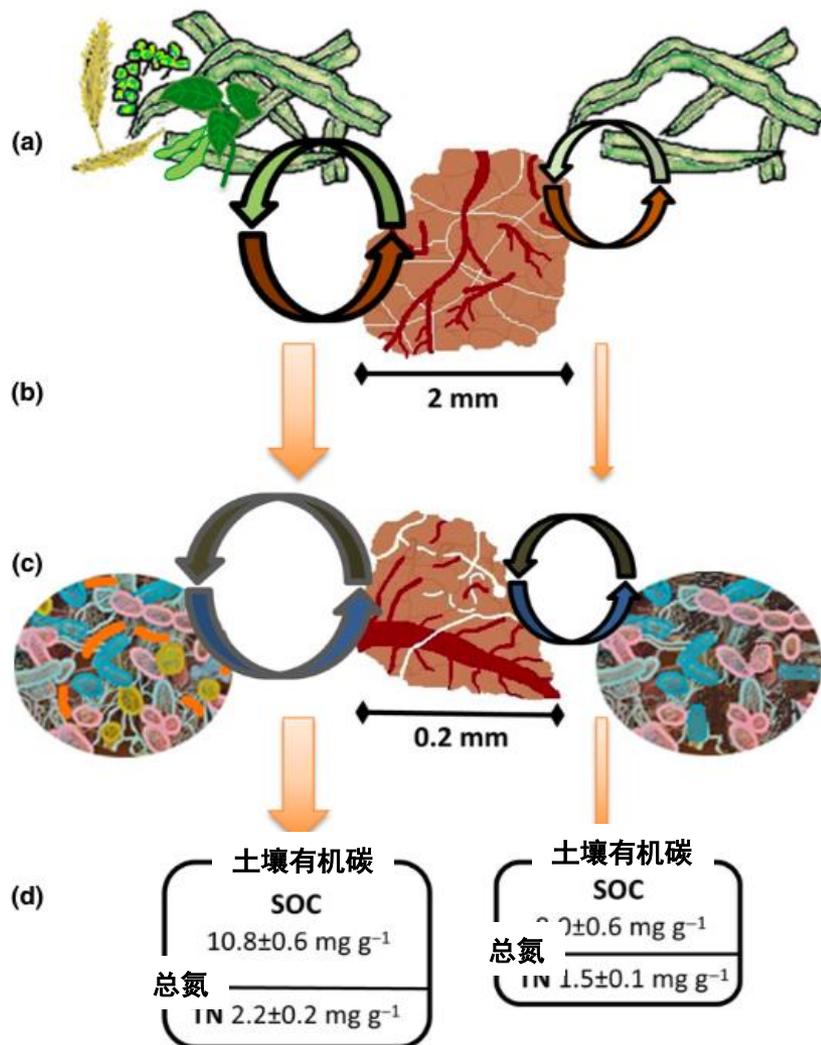
# 五大功能



# 二、如何提高土壤中有益微生物的种群数量？

- 1、单项技术
- 2、集成体系

# 1、单项技术（轮作、引入有益微生物）



增加轮作可改变微生物群落结构和多样性，对团粒的形成和土壤有机质增加有促进作用。



多样性轮作是一种较好的管理措施

缓慢增加微生物多样性

新罕布什尔大学  
密歇根州立大学  
威斯康星大学  
悉尼大学 (Australia)

## 2、集成体系

### 普通有机

- 1.按照有机认证中心要求：无化肥、无化学合成农药、无转基因种子；
2. 石硫合剂、氢氧化铜允许使用；
3. 各项检测属于抽查。

### 生物动力学

- 1.重在有益微生物的培养和利用（母牛牛角），所利用的微生物种类未知、作用程度未知；
2. 要求种养殖循环；
- 3.与星象学、教育学融合，成为（1）有机农业认证体系，（2）教育哲学体系。

# 生物动力学有机种植（20多年）



微生物生物量、土壤团聚体稳定性、蚯蚓数量：  
生物动力 > 普通有机 > 两种常规种植体系

瑞士有机农业研究所      **Science, 296,1694(2002)**  
瑞士联邦农业生态研究所

# **三、有益微生物驱动的作物全 程有机/绿色种植体系 (BeMMO/G体系)**

**体系简介：** 有益微生物驱动的全程有机种植体系（Beneficial microbial motivated organic system, 简称BeMMO）从土壤观察 / 检测开始；以不同周年轮作方案协助微生物菌剂改良土壤；以“宁盾”、“线灭”、绿僵菌、短稳杆菌等微生物菌剂为主防治多种病虫害，辅助种植不同共生 / 害虫趋避 / 益虫诱集 / 覆盖作物进行生物防虫、以草控草；辅以植物源、矿物源农药，有机肥及矿物肥，各项措施协同实现生态型有机种植目标。

在生态种植尚未成型且病虫害大发生时，如需施用低毒化学农药；或特殊作物品种需使用激素时，成为有益微生物驱动的全程绿色种植体系（BeMMG）。

**实施地点：** 种植区域均可施用，土壤pH值5以上地区效果更为长久。

**实施对象：** 蔬菜、果树、中药材、水稻、薯类、草类、园林植物。

**实施效果：** (1)提高种子发芽率、种苗存活率；

(2)与当前普通有机种植相比，产量高出20%以上；与常规绿色种植相比，水稻等粮食作物基本不减产，果蔬产量增加5-30%；

(3)农产品品质提升约10%；

(4)延长果蔬自然保鲜期。

(5) 土壤改良效果明显。

# 有益微生物驱动的全程有机种植体系 (Beneficial microbial motivated organic system, 简称BeMMO)

Be  
M  
M  
O  
贝么体系

以菌治菌

有益微生物防治有害微生物。

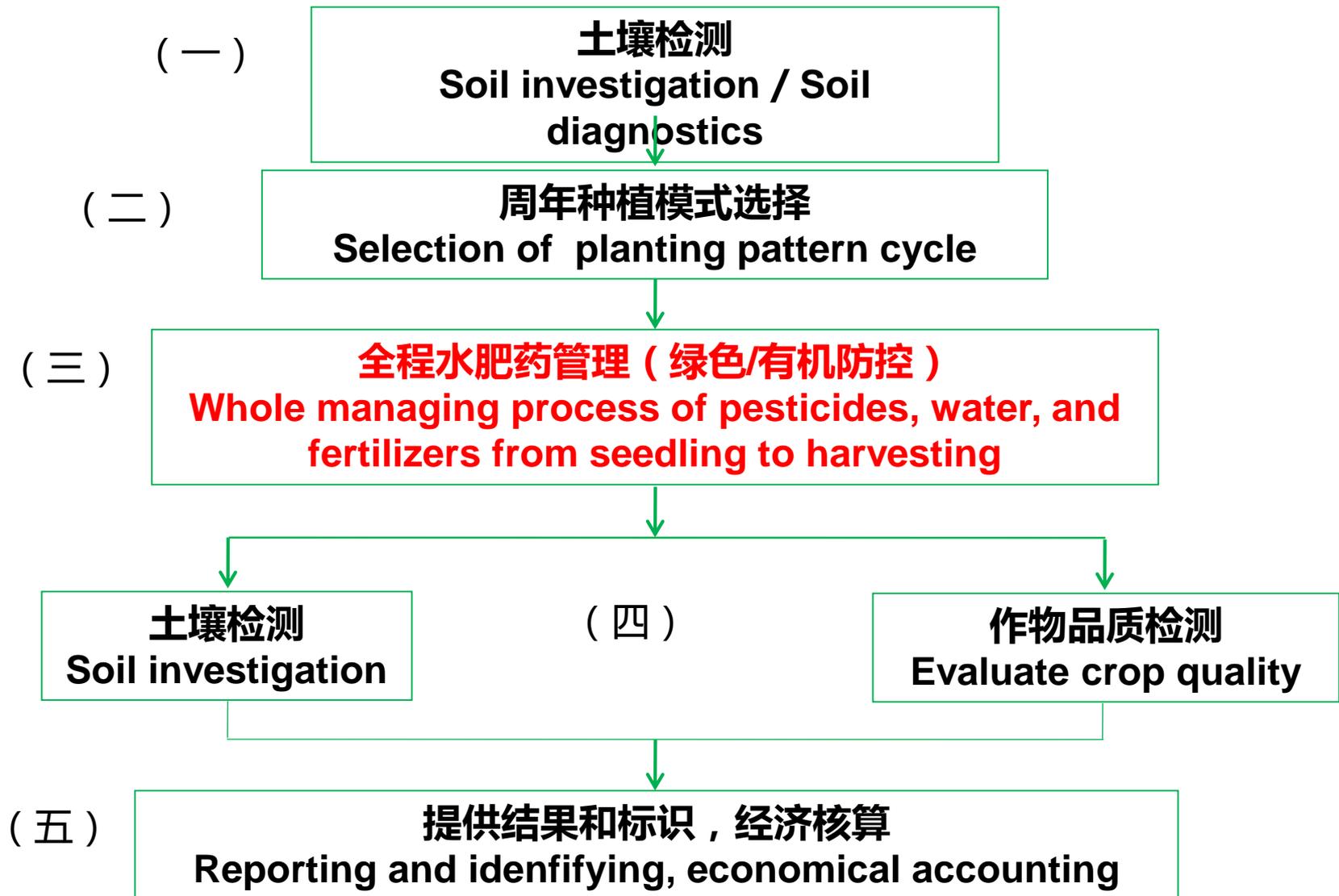
生物防虫

- 1、种植除虫菊驱赶害虫；
- 2、种植蜜源植物吸引益虫；
- 3、使用生物农药杀虫。

以草控草

- 1、覆盖植物（稻草、松针等）；
- 2、种植伴侣植物。

# BeMMO/G体系推广实施步骤



## （三）有机防控

1. 南京农业大学微生物生防产品（宁盾、线灭）
2. 本体系其他生物防治产品（白 / 绿僵菌、韭蛆线虫、BT+核型多角体病毒、除虫菊素、昆虫天敌、性诱剂、生物除草剂等）
3. 本体系其他重要技术
  - (1) 周年轮作方案（南京农业大学与江苏省农科院、淮阴师范学院合作研究成果）；
  - (2) 生态多样性种植（天敌畜养 / 释放）；
  - (3) 虫害的生态防控，药食同源植物使用华中农业大学王沫教授方案；烟粉虱的防控使用扬州大学周福才教授方案。

.....

# 4.本体系其他生物防治产品

- (1) 地下害虫：白僵菌、绿僵菌，西南大学王中康教授研制；需要与有机肥同时或更早施用。
- (2) 韭蛆：线虫，南开大学阮维彬教授研发；
- (3) 鳞翅目害虫：BT+核型多角体病毒，扬州农科所刘琴研究员研制，扬州绿源生物化工有限公司登记；
- (4) 蚜虫：除虫菊素，上海安治南宝；
- (5) 粉虱：生态防治措施为主，配合使用寄生蜂，南京农大李元喜教授研制。
- (6) 稻田害虫：稻蛙 / 鸭 / 鱼 / 虾 / 鳖共作；  
蜘蛛（井冈山大学肖永红教授）；
- (7) 螟虫：香根草诱杀、短稳杆菌。

# 5. 草害防治技术

- ✓ 机械除草：割草、旋耕；
- ✓ 动物除草：鸡、鸭、鹅、大雁（旱地）；
- ✓ 龙虾、鱼、鳖、蛙、蜘蛛（水田）；
- ✓ 地面覆盖：黑膜覆盖、秸秆覆盖、松针覆盖、除草布覆盖。
- ✓ 稻田物理除草：拦截、打捞、发芽后旋耕（重复2-3次）
- ✓ 稻田干湿法除草：
  - （1）干燥地块，旱死水田杂草；
  - （2）地表干燥、深层湿润时用播种机直播；
  - （3）长出4-5叶时放水，淹死旱田杂草。
- ✓ 生物除草剂、有机酸除草剂
- ✓ 人工除草

## 6. 本体系其他重要技术

- (1) 周年轮作方案（美国罗代尔有机农场，南京农业大学与江苏省农科院、淮阴师范学院合作研究）；
- (2) 虫害的生态防控：药食同源植物使用华中农业大学王沫教授方案；烟粉虱的防控使用扬州大学周福才教授方案；植物介导的害虫天敌系统，浙江大学陈学新教授；
- (3) 生态多样性种植（天敌畜养 / 释放，秦邦）。
- (4) .....

## 贝么体系要点之二：微生物活菌制剂与化学农药的相容性

- 可以与微生物菌剂“宁盾”混用的化学农药种类：
  - 乙基多杀菌素，苦参碱，噻虫嗪，除虫菊酯，苯醚甲环唑，甲拌磷（高毒）、辛硫磷（低毒），咯菌腈，四氟醚唑，烯酰吗啉，吡唑嘧菌酯，嘧啶核苷类抗菌素，啶酰菌胺，氟菌唑，腐霉利，啉氧菌酯，宁南霉素，盐酸吗啉胍，阿维菌素，57%的石蜡油乳油，有机种植除草剂。
- 不能与微生物菌剂“宁盾”混用的化学农药种类：
  - 啉虫脒，氟啉虫胺腈，吡虫啉，灭蝇胺，异丙甲草胺，精喹禾灵，高效氟吡甲禾灵，仲丁灵，乙蒜素，春雷霉素，代森锰锌，氢氧化铜，百菌清，多菌灵，噻唑膦，芸苔素内酯，毒死蜱、申嗪霉素、敌磺钠、全杀净和百草枯，草甘膦（低毒），甲霜灵锰锌、井冈霉素、生石灰、氟乐灵、速克灵、甲霜霉威、醚菌酯、可杀得。

微生物调控（各项措施协同） ——

有机种植不减产的关键

## 四、BeMMO/G体系应用案例

**蔬菜：**番茄、圣女果、辣椒、甜椒、尖椒、茄子、黄瓜、西瓜、苦瓜、丝瓜、甜瓜、草莓、芹菜、青菜、大白菜、胡萝卜、萝卜、生菜、莴苣、芦笋、甘蓝、花菜、包菜、空心菜、芥菜、菊花脑、茼蒿、芦蒿、豇豆、大豆、四季豆、豌豆、扁豆；

**果树：**苹果、梨、葡萄、桃、香蕉、火龙果；

**粮油糖：**稻、麦、豆、向日葵、甜菜、马铃薯、甘薯；

**药食两用：**山药、鱼腥草、韭菜、马兰、

**其他：**花卉、中药材、草坪草、景观植物。

# ① 水稻BeMMO / G体系实施案例

---

贝么体系核心示范面积：

**2014: 260亩**

**2015-2016: 500亩**

**2017: 2000亩**

**2018: 1万亩**

**2019: 2万亩**

# 广州水稻BeMMO体系实施（2017）

试验田地址：广东省连山瑶族壮族自治县永和镇向阳村（广州众禾农业公司）

东经 112.041073 北纬 24.63751

水稻品种：五星

实施面积：BeMMO体系200亩，当地有机体系5亩

育秧时间：7月3日育秧苗

移栽时间：7月18日移栽

联系人：储丹（技术负责人）13922498071



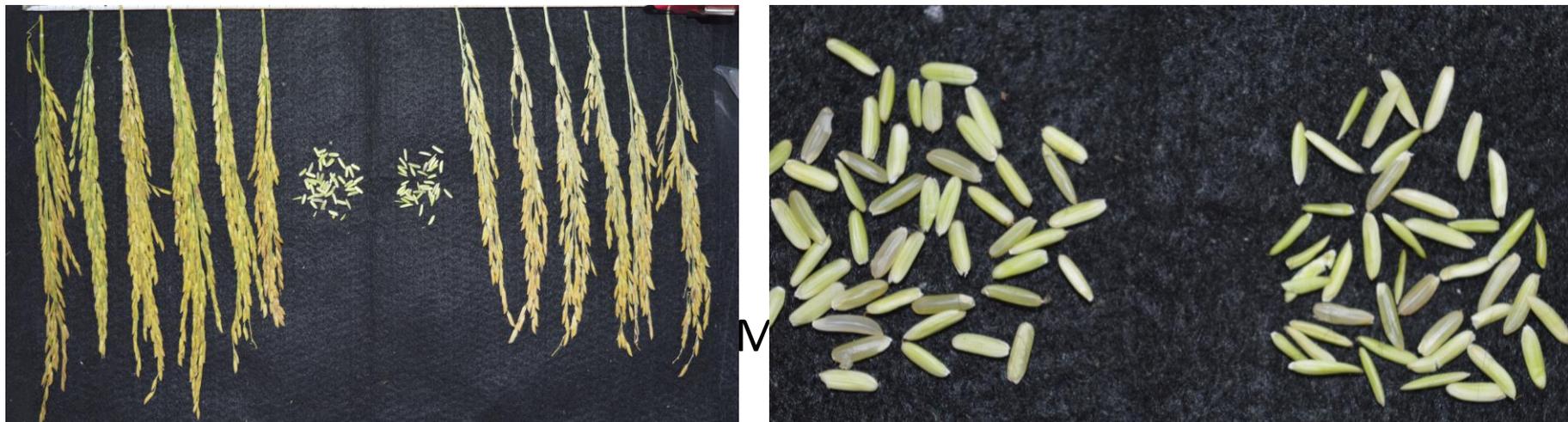
BeMMO种植  
植

普通有机种

图1 广州水稻五星生长情况（移栽后102天）

表2. 广州水稻五星生长指标（移栽后102天）

种植方式	株高 (cm)	有效分蘖/穴 (个)	稻瘟病病斑数/ 旗叶 (个)
BeMMO	81.94±0.64a	14.57±0.86a	5.73±0.94b
普通有机	81.52±1.17a	11.26±0.52b	11.31±0.57a



**图3.广州水稻五星成熟度比较（移栽后102天）**

**BeMMO体系可使水稻生育期提前1-2周。**

### 表3 广州水稻五星千粒重和产量比较

处理	千粒重 (g)	产量 (kg/亩)	投入 (元/亩)	大米价格 (元 / 斤)	收入 (元/亩)	净利润 (元/亩)
五星BeMMO	27.49	375	2555	10	4500	1945
五星常规有机	24.77	300	2020	10	3600	1580

注：农场与农户合作，提供所有生产资料，回收农户生产的水稻，每斤3元，375Kg稻谷收购价共计2250元，投入有机肥料200元，生物农药+宁盾85元，种子20元；共计2555元；常规有机不使用任何农药，300Kg稻谷收购价为1800元，有机肥200元，种子20元，共计2020元。收入主要来源销售有机大米，每斤10元，一斤稻谷可生产0.6斤大米，375Kg稻谷生产450斤大米，收入4500元，300Kg常规有机稻谷生产360斤大米，销售所得3600元。

# 水稻BeMMO/G体系示范小结

1. 大米优质平价时，使用**BeMMG**体系净利润更高。
2. 水稻**BeMMO**体系比普通有机体系平均增产**57Kg/亩**，比常规无公害减产**26Kg/亩**，有机大米净利润平均增加**350元 / 亩**。
3. 使用**BeMMO / G**体系的**水稻生育期提前1-2周**，有利于下茬作物的及时播种。



## 2

# 番茄BeMMO/G体系的 建立和实施

1. 番茄体系建立及试行期：  
**2012-2015；**
2. 番茄体系扩大面积实施期：  
**2016-2017。**

# 表1 江苏番茄不同种植体系（2016—2017）

时期	时间	BeMMG体系	常规绿色体系
育苗期	12.22	播种前温汤浸种，催芽一天。催芽后播种，宁盾一号A型稀释200倍拌育苗基质至适宜湿度，穴盘育苗，每穴2粒种子。	播种前温汤浸种，催芽一天。催芽后播种，使用穴盘育苗，每穴2粒种子。
大棚移栽前	3.1	人工整地，翻地起垄。	
	3.4	根据土壤检测结果，选择使用有机肥，约800斤/亩。 草害防治：精异丙甲草胺48克/亩土壤喷雾。	
	3.4-5	草害防治：精异丙甲草胺48克/亩土壤喷雾。	
	3.5	覆膜，每一垄地覆一条地膜。	
移栽	3.7	人工移栽，宁盾一号A型稀释作为定根水浇灌，5升/亩。	人工移栽，移栽时使用清水作为定根水。
花期	4.5	搭架，一般采用双蔓整枝，上端固定在铁丝上，下面用尼龙绳绑在番茄蔓上即可。	
坐果期	4.23	病害防治：宁盾一号B型稀释200倍喷雾，0.5升/亩。虫害防治：除虫菊素，释释800-1000倍喷雾。	病害防治：扑海因异菌脲50克/亩+35%速克灵50克/亩+啞菌酯20克/亩+三唑类杀菌剂30克/亩喷施防治灰霉病、叶霉病；威百亩2千克/亩沟施防治根结线虫。 虫害防治：使用虱螨脲，3克/亩、吡虫啉40毫升/亩喷雾防治虫害。
	5.1	同4月23号的处理	病害防治 代森锰锌140克/亩喷雾防治早疫病。 虫害及根结线虫防治同4.23。
	5.4	打顶，适时适当摘心可控制植株高度，提高坐果率，促进果实发育。	
	5.12	拔出病株，摘除病叶后使用宁盾一号B型稀释200倍喷雾，0.5升/亩。	百菌清70克/亩喷雾防治晚疫病；虫害防治同4.23。
收获期	5.31-6.20	人工采收。	

# 表2 新疆番茄不同种植体系（2016—2017）

生育期	操作时间	BeMMG体系（新疆）	常规绿色体系（新疆）
苗期	3.2	播种前温汤浸种，催芽一天。催芽后播种，宁盾一号A型稀释200倍拌育苗基质至适宜湿度，穴盘育苗，每穴2粒种子。	播种前温汤浸种，催芽一天。催芽后播种，使用穴盘育苗，每穴2粒种子。
	4.10	使用宁盾A型稀释150-200倍喷淋苗床。	叶面肥（氮素）喷洒一次。
	4.25	使用机械翻地，不起垄。	之后覆膜，抑制杂草。
	4.30	同4月10日操作	叶面肥（氮素）喷洒一次。
移栽	5.9	使用移栽机移栽（山东北卡）。移栽后使用无人机喷施宁盾A型，稀释150-200倍，1升/亩。	机械（新疆）移栽，清水作为定根水浇灌。
花期	5.25	使用宁盾B型代替化学杀菌剂，稀释150-200倍，喷施，1升/亩；杀虫剂使用生物农药科云npv，按说明稀释，1升/亩。	化学杀菌剂杜邦克露30g/亩喷施、可杀得3000亩用量50g喷施；化学杀虫剂倍内威，50g/亩喷施。
	5.28	施肥，番茄专用肥（氮36%，磷4%，钾8%）、72%磷酸一铵，亩用量分别为2kg和3kg。	
坐果期	6.4	同5月25日操作	化学杀菌剂易保30g/亩喷施；化学杀虫剂倍内威50g/亩喷施。
	6.1	同5月28日操作	
	6.19	尿素、72%磷酸一铵、罗布泊硫酸钾，亩用量分别为2kg、2kg、3kg。	
	6.26	尿素、艾格玛特99%磷酸二氢钾、罗布泊硫酸钾，亩用量分别为4kg、2kg、4kg。	
坐果盛期	7.3	艾格玛特99%磷酸二氢钾、罗布泊硫酸钾，亩用量为2kg、4kg	
	7.4	同5月25号。	
	7.9	艾格玛特99%磷酸二氢钾、罗布泊硫酸钾，亩用量为3kg、5kg。	
	7.13	同5月25日操作	
	7.16	同7月9号操作	
	7.25	同5月25日操作	化学杀菌剂22.5%啉氧菌酯悬浮剂 50g/亩，喷施；化学杀虫剂倍内威，50g/亩喷施。
收获	7.31-8.30	使用采收机进行番茄果实采收。	

**表3 上海阿林果蔬园番茄不同有机种植体系（2017年）**

生育期	时间	BeMMO体系	常规有机体系
购苗、整地	2.16	使用机械翻地，不起垄。之后覆膜，抑制杂草。 不施用额外的有机肥，而是采用地里原有的蚯蚓肥。	
	2.20	番茄苗从上海航育种子基地购得。	
移栽	2.23	人工移栽。移栽当天人工浇灌宁盾A型150-200倍液，5升/亩。	人工移栽，清水作为定根水浇灌。
	3.23	施用三保奇花1.5%除虫菊素300倍液喷施叶片。	
花期	4.5	无	
坐果期	5.1	人工打枝，修剪	
收获期	5.25-7.15	人工采摘	

# 江苏苏州漕湖农场BeMMG体系对番茄防病促生效果



BeMMG



常规绿色

# 新疆丰源农场育苗采用BeMMG体系育苗40天



BeMMG



常规绿色

# 新疆丰源农场番茄不同体系在采收前的比较（2017）



# 新疆丰源农场番茄不同体系在果实上的比较



# 表3 新疆、江苏、上海番茄BeMMO/G体系的促生效果

时间	地点	处理	株高 (cm)	茎粗 (mm)	结果数 (个/株)	叶绿素含量 (SPAD)	产量 (Kg/667m <sup>2</sup> )	增产率 (%)
2016	新疆丰源农场 (1)	BeMMG	120.9±1.7a	17.80±1.2a	78.30±3.1a	54.60±3.0a	6.90a	7.60%
		常规	114.7±1.4b	15.47±1.2b	73.00±6.0b	49.10±2.0b	6.41b	--
		增长率%	5.41	15.06	7.26	11.20		
2016	新疆芳草湖农场 (1)	BeMMG	109.5±0.8a	13.47±1.1a	71.70±3.8a	53.80±1.5a	6.78a	30.50
		常规体系	100.8±1.3b	12.00±0.6b	63.30±6.7b	46.60±1.0b	5.19b	--
		增长率%	8.63	12.25	13.27	15.45		
2016	五月田农场	BeMMG	160.0±2.0a	10.00±0.5a	81.20±4.5a	60.40±2.2a	4.62a	14.10
		常规	150.0±5.0b	9.700±0.3a	68.50±2.1b	48.80±3.5b	4.05b	--
		增长率%	6.67	3.09	18.54	23.77		
2016	苏州漕湖农场	BeMMG	120.0±1.6a	13.00±0.3a	5.100±0.9a	52.00±1.5a	4.80a	25.00
		常规	100.0±2.3b	11.00±0.6b	4.800±0.9a	46.00±2.5b	3.84b	--
		增长率%	20.00	18.18	6.25	13.04		
2017	新疆芳草湖农场 (2)	BeMMG	107.9±2.6a	15.90±0.8a	69.00±1.0a	49.70±1.2a	6.70a	10.62
		常规	101.3±3.6a	14.70±2.1a	65.70±1.2b	47.90±2.0a	6.05b	--
		增长率%	6.52	8.16	5.02	3.76		
2017	新疆丰源农场 (2)	BeMMG	110.9±2.6a	16.90±1.6a	73.30±1.5a	52.8±3.4a	6.62a	9.930
		常规	98.20±3.0b	15.50±2.5b	62.00±1.0b	46.3±1.1b	6.02b	--
		增长率%	12.93	9.03	18.23	14.04		
2017	新疆二六工农场	BeMMG	96.07±2.0a	12.80±0.6a	44.10±1.8a	60.0±1.0a	7.62a	19.90
		常规	84.90±2.2b	11.05±0.2b	35.90±0.8b	50.3±1.5b	6.39b	--
		增长率%	13.16	15.84	22.84	19.28		
2017	上海阿林果蔬园	BeMMO	174.9±3.1a	14.83±0.4a	59.03±0.3a	14.59±1.2a	0.95a	11.80
		普通有机	171.1±4.5b	14.61±0.5b	57.53±0.3b	12.75±0.9b	0.85b	--
		增长率%	2.22	1.51	2.61	14.43		

# 表4 新疆、江苏、上海农场不同体系番茄病害防治情况

时间	地点	处理	番茄早疫病	番茄细菌性斑点病	番茄黄化曲叶病毒病	番茄早疫病	番茄溃疡病
2016	新疆丰源农场	BeMMG	6.98a	2.87a			
		常规绿色	9.03b	2.63a	---	---	---
2016	新疆芳草湖农场	BeMMG	12.5a	10.1a			
		常规绿色	17.6b	11.6b	---	---	---
2016	苏州五月田农场	BeMMG			22.8b		
		常规绿色	---	---	49.2a	---	---
2016	苏州漕湖农场	BeMMG			12.00b		
		常规绿色	---	---	32.3a	---	---
2017	新疆二六工农场	BeMMG				24.3a	17.1a
		常规绿色	---	---	---	64.6b	51.6b
2017	上海阿林果蔬园	BeMMO	---	---	---	---	---

# 表5 新疆、江苏、上海农场不同体系番茄果实品质

年份	地点	处理	可溶性固形物 (%)	硬度 (kg/m <sup>2</sup> )	可溶性蛋白 (mg/g)	可溶性糖 (g/100g)	维生素C (g/100g)	番茄红素 (mg/100g)
2016	新疆丰源农场	BeMMG	5.97±0.21a	0.61±0.03a	0.59±0.01a	5.24±0.41a	23.3±2.08a	22.7±1.53a
		常规	4.63±0.21b	0.60±0.02a	0.55±0.02a	3.11±0.88b	20.0±1.53a	14.3±0.58b
		增长率%	28.94	1.67	7.27	68.49	16.50	58.74
2016	新疆芳草湖农场	BeMMG	6.10±0.26a	0.61±0.01a	0.59±0.01a	4.49±0.16a	27.3±0.57a	40.0±1.00a
		常规	5.60±0.20b	0.61±0.01a	0.56±0.01a	3.22±0.21b	22.7±1.52b	23.3±1.15b
		增长率%	8.93	0.00	5.36	39.44	20.26	71.67
2016	苏州五月田农场	BeMMO	5.56±0.66a	0.39±0.01a	0.24±0.02a	5.23±0.39ab	33.6±5.02a	4.90±0.64a
		常规	4.97±0.27b	0.40±0.01a	0.17±0.02b	4.79±0.38b	24.9±3.85b	3.16±0.88b
		增长率%	11.87	-2.50	41.18	9.19	34.94	55.06
2016	苏州漕湖农场	BeMMO	4.90±0.17a	0.43±0.01a	0.23±0.01a	7.07±0.38a	30.8±1.90a	3.08±0.24a
		常规	4.77±0.21b	0.45±0.01a	0.19±0.02b	4.83±0.40b	27.1±1.10b	2.66±0.18b
		增长率%	2.73	-4.44	21.05	46.38	13.65	15.79
2017	新疆芳草湖农场	BeMMG	4.85±0.16a	—	0.32±0.03a	4.88±0.32a	71.0±11.4a	21.2±1.01a
		常规	4.94±0.27a	—	0.21±0.02b	4.85±0.56a	54.0±10.1b	18.1±0.40b
		增长率%	-1.82	—	52.38	0.62	31.48	17.13
2017	新疆丰源农场	BeMMG	5.21±0.30b	—	0.33±0.01a	5.15±0.23b	93.6±12.1b	21.2±1.02a
		常规	4.73±0.13a	—	0.24±0.04b	4.49±0.64b	51.7±10.2a	14.8±1.33b
		增长率%	9.94	—	37.50	14.70	81.04	43.24
2017	新疆二六工农场	BeMMG	4.86±0.57a	—	0.33±0.06a	5.28±0.30a	65.0±12.5a	22.6±1.07a
		常规	4.30±0.24b	—	0.30±0.03b	4.21±0.22b	56.3±16.0b	5.73±0.21b
		增长率%	13.02	—	10.00	25.42	15.45	294.42
2017	上海阿林果蔬园	BeMMO	7.17±0.12a	—	0.26±0.01a	1.74±0.03b	35.4±1.64a	3.24±0.01a
		普通有机	6.87±0.06b	—	0.23±0.01b	1.53±0.11b	34.6±1.66a	3.16±0.02b
		增长率%	4.37	—	13.04	13.73	2.31	2.53

表6-1 BeMMO/G体系对各地番茄土壤的改良效果（2016）

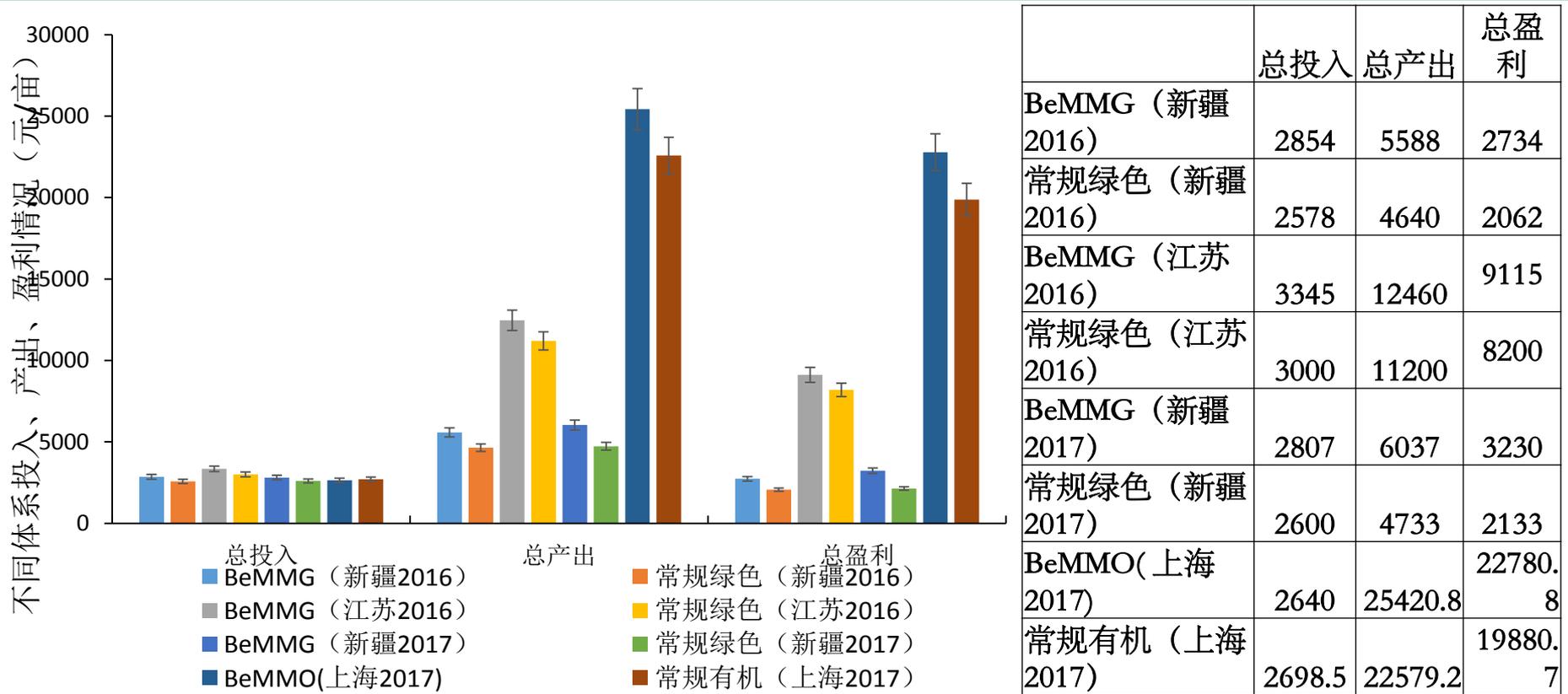
地点	处理	铵态氮 (mg/kg)	可利用磷 (mg/kg)	可利用钾 (mg/kg)	有机质 (%)	pH	EC (ms/cm)
新疆 丰源 农场	移栽前	44.0±4.5b	119±6.0b	239±13.3c	0.91±0.03c	7.80±0.2a	2.08±0.45a
	BeMMG	75.0±5.0a	149±7.9a	326±6.60a	1.35±0.12a	7.45±0.1b	1.73±0.1b
	常规绿色	47.0±3.1b	90.0±10c	264±5.90b	1.13±0.05b	7.45±0.1b	2.05±0.5a
	增长率%	59.6	65.6	23.5	19.5	0	-15.6
新疆 芳草 湖农 场	移栽前	8.00±2.1b	165±5.2c	208±9.70b	0.90±0.03c	8.50±0.2a	0.27±0.01a
	BeMMG	24.0±5.1a	231±9.5a	274±5.10a	1.40±0.03a	7.91±0.1b	0.21±0.02b
	常规绿色	13.0±2.6b	190±9.4b	217±3.60b	1.10±0.09b	8.65±0.1a	0.26±0.03a
	增长率%	84.6	21.6	26.3	27.3	-8.6	-15.4
苏州 吴江 农场	移栽前	20.0±4.6b	79.0±6.7c	44.0±3.70c	1.60±0.30b	7.81±0.3a	0.23±0.03a
	BeMMG	27.0±1.5a	101±7.5a	71.0±6.50a	1.68±0.90a	7.50±0.4a	0.21±0.02c
	常规绿色	19.0±0.1b	89.0±8.2b	63.0±8.80b	1.61±0.50b	7.62±0.3a	0.22±0.03b
	增长率%	42.1	13.5	12.7	4.34	-1.6	-4.55
苏州 漕湖 农场	移栽前	18.0±3.1b	69.0±7.1c	21.0±1.0c	1.83±0.40b	5.80±0.2a	0.31±0.02a
	BeMMG	23.0±1.6a	114±8.5a	46.0±4.5a	2.02±0.50a	5.65±0.5a	0.25±0.02c
	常规绿色	20.0±0.1b	92.0±6.4b	27.0±0.8b	1.85±0.20c	5.65±0.2a	0.28±0.03b
	增长率%	15	23.9	70.4	9.19	0	-10.7

EC: 代表土壤中的盐分含量。

表6-2 BeMMO/G体系对各地番茄土壤的改良效果（2017）

地点	处理	铵态氮 (mg/kg)	可利用磷 (mg/kg)	可利用钾 (mg/kg)	有机质 (%)	pH	EC (ms/cm)
新疆 丰源 农场	BeMMG(移栽前)	23.3±1.15a	20.0±3.00a	125±3.46b	0.76±0.07a	7.92±0.11a	2.25±0.05a
	常规绿色(移栽前)	14.0±2.00a	10.9±1.98a	173±4.00a	0.74±0.07b	8.05±0.08a	2.13±0.03a
	BeMMG(收获后)	32.7±2.52a	23.5±2.87a	125±7.02a	0.93±0.04a	8.02±0.10a	0.97±0.03a
	常规绿色(收获后)	24.1±2.61b	15.1±2.21b	107±3.61b	0.75±0.02b	8.18±0.03a	1.43±0.01b
新疆 芳草 湖农 场	BeMMG(移栽前)	13.3±1.15a	19.6±2.07a	83.7±3.21a	1.18±0.04a	8.21±0.10a	0.71±0.06b
	常规绿色(移栽前)	12.7±3.05a	20.1±3.00a	75.7±4.04a	1.15±0.05b	8.23±0.07a	0.49±0.01a
	BeMMG(收获后)	17.7±1.96a	26.3±3.22a	242±10.4b	1.46±0.17a	7.93±0.08a	0.44±0.04a
	常规绿色(收获后)	12.7±2.52a	24.0±2.65a	192±10.6a	1.24±0.12a	8.05±0.07a	0.39±0.05a
昌吉 二六 工村	BeMMG(移栽前)	10.0±2.00a	30.9±4.05a	86.7±4.04b	0.79±0.08a	8.17±0.08b	2.15±0.02a
	常规绿色(移栽前)	12.0±2.00a	23.7±3.45a	55.7±2.52a	0.76±0.04b	8.33±0.04a	2.18±0.05a
	BeMMG(收获后)	18.2±1.71a	32.3±3.21a	127±2.52a	0.96±0.03a	7.98±0.13a	1.44±0.02a
	常规绿色(收获后)	12.4±2.12b	26.0±2.65a	117±5.86b	0.77±0.04b	8.10±0.06a	1.51±0.04a
上海 有机 农场	移栽前	18.87±0.33a	29.33±0.48b	968±10.9ab		7.47±0.084a	0.77±0.15a
	BeMMO	20.3±0.58a	32.2±3.10a	1055±70.9a		7.28±0.42a	0.74±0.14a
	常规有机	15.1±1.62b	29.1±1.01b	930±91.2b	5.82	7.72±0.12a	0.77±0.19a

# 番茄种植体系投入、产出、盈利情况（新疆、江苏，2016-17）



在番茄果实价格相同的条件下，番茄**BeMMG**体系在一个生长季内的净盈利增加**600-1000元 / 亩**；**BeMMO**体系比普通有机净盈利增加约**2000元 / 亩**。

# 番茄BeMMO/G体系的效果

1. 番茄完全可以开展全程有机种植，与普通种植相比不减产甚至增产；与其他有机种植方案相比，病田平均增产效果**30%**。在露地番茄绿色种植中增收节支总额平均**500元 / 亩**；在设施番茄中增收节支总额约**800—1000元 / 亩**。
2. 使用本体系，可以全面提高茄果类品质，具体表现在蛋白质、维生素**C**、可溶性糖、番茄红素等有效成分提高约**10%**，更具有番茄风味。
3. **BeMMO/G体系对土壤的改良效果明显**：当季可以实现普通有机种植**3-5年**达到的土壤改良效果。

# 贝么（BeMMO）体系要点

1. 用对有益微生物；
2. 注意微生物之间、微生物与其他投入品之间的相容性。

## 贝么体系技术服务

南农生物源公司（只有技术员，没有销售员）

江苏省及其周边：李 辉 18705196845

其他省：程 旭 17351035529

总经理：陈刘军 18961873777

# NANJING AGRICULTURAL UNIVERSITY



南京农业大学  
NANJING AGRICULTURAL UNIVERSITY

## 谢谢您！欢迎光临

### 第七届有机种植农场培训及研讨会：2020年4月



nmbio微信平台



会务负责人：郑明子17768127527

BeMMO/G体系实施：陈刘军 18961873777