

# 微生物肥料宁盾与农药的兼容性

郎 博<sup>1</sup>, 胡 强<sup>1</sup>, 许 泉<sup>2</sup>, 付 鹏<sup>3</sup>, 郭坚华<sup>1</sup>

(1. 南京农业大学 植物保护学院/农作物生物灾害综合治理教育部重点实验室/江苏省生物源农药工程中心, 江苏 南京 210095; 2. 南京农业大学 资源与环境科学学院, 江苏 南京 210095; 3. 南京农业大学 植物保护学院, 江苏 南京 210095)

**摘要:**为了使宁盾能够更好的得到示范推广,对当前农民常用的47种农药与微生物肥料宁盾的兼容性进行了评估。结果表明:噻霉胺、氟啶胺、氟菌腈菌酯、咪鲜胺、病毒K、多抗菌素和病毒立克在某一浓度内与宁盾兼容性较好,但随着浓度的改变会抑制宁盾的活菌数;艾敌达和吗胍乙酸铜在任何浓度下都与宁盾的兼容性一般;甲霜灵锰锌、腐霉利、甲霜霜霉威、醚菌酯、井冈霉素、生石灰、氟乐灵、印楝素、霉止在任何浓度下与宁盾的兼容性都较差;建议甲霜霜霉威、井冈霉素、印楝素、咪鲜胺、噻霉胺、吗胍乙酸铜可以在其使用10 d后使用宁盾;氟啶胺可以在其使用15 d后对作物使用宁盾;甲霜灵锰锌、醚菌酯可以在其使用30 d后对作物使用宁盾,腐霉利、氟乐灵、氟菌腈菌酯不建议将其与宁盾复配使用。生石灰可以在与土壤混拌后再使用宁盾,艾敌达和吗胍乙酸铜可以与宁盾进行复配使用。由此说明多种农药都可与宁盾配合使用,而且使农药的使用效率提高。

**关键词:**微生物菌剂;宁盾;化学农药;兼容性

**中图分类号:**S144;S482 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)03-0078-06 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.03.0078

我国是农业大国,虽然耕地面积仅占世界耕地面积的7%,却养活了世界上22%的人口,其中农药的作用是功不可没的<sup>[1]</sup>。在现代农业生产中化学农药是防治重大病虫害,保障农业丰收,确保粮食供应的重要生产资料。

目前,市场上的化学农药种类繁多,按其有效成分可分为有机磷农药、有机氯农药、有机硫农药、氨基甲酸酯类农药、拟除虫菊酯类农药等<sup>[2]</sup>。由于农药的使用,我国每年平均挽回农作物损失为30%~50%。然而,农药也是一把双刃剑,它在保障人类获得丰厚农产品的同时;也给环境和生态带来了严重的污染与危害<sup>[3]</sup>。1962年,美国生物学家蕾切尔·卡逊出版了《寂静的春天》一书,自此人们开始越来越关注农药使用所产生的环境问题。化学农药不仅对靶标生物具有毒性,某些化学农药品种对人类也有致死或三致效应(致癌、致畸和致突变作用)等毒性作用<sup>[4]</sup>,因此化学农药的大量使用会严重危害人类的健康。有研究表

明,土壤处理化学农药的使用会导致土壤中微生物群落发生变化<sup>[5-6]</sup>,残留在土壤中农药会对土壤中的微生物、原生动物以及其它节肢动物、环节动物、软体动物等产生不同程度的影响<sup>[7]</sup>,严重时会导致物种数量锐减甚至灭迹,种群多样性下降<sup>[8]</sup>。据调查,我国每年化学农药使用面积在2.8亿hm<sup>2</sup>以上,施用量达50万~60万t,其中约80%的化学农药直接进入环境<sup>[9]</sup>,对生态环境和人类健康造成了一系列破坏<sup>[10-11]</sup>。且随着化学农药的大量使用,新型的植物病害随之出现,病害防治愈加困难<sup>[12]</sup>。有的研究表明,将微生物菌剂与化学杀菌剂正确的联合,可以在保证防效的同时降低化学杀菌剂的用量,从而减少化学杀菌剂对环境的污染,并可避免长期使用单一化学药剂导致病原菌产生耐药性的现象,因为化学药剂在弱化病原菌后,更有利于生防微生物的进攻,并以此作为一种实现植物病害综合防治的重要手段<sup>[13]</sup>。此外二者的联合使用有助于弥补生防微生物抗菌谱窄,防效缓慢等缺陷,实现对多种病害的兼治作用与持续效果<sup>[14-15]</sup>,但是大量研究表明二者的共同作用并非简单的效果叠加,化学杀菌剂本身及其所使用的助剂都会对生防微生物产生有利或不利的的影响,因此微生物菌剂与不同种类化学杀菌剂的合理搭配以及使用是保证防病效果的关键。

微生物肥料宁盾是由南京农业大学生物农药

收稿日期:2016-02-28

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金资助项目(CX(15)1044);江苏省自然科学基金资助项目(BE2015364);江苏省产学研联合创新资金资助项目(BY2015071-04)

第一作者简介:郎博(1996-),山西省晋中市人,在读学士,从事植物保护研究。E-mail:707415587@qq.com。

通讯作者:付鹏(1965-),女,硕士,副研究员,从事植物病害生物防治等方面研究。E-mail:fupeng@njau.edu.cn。

及绿色植保实验室研发的一类对作物有较好的促生防病效果的复合菌剂。通过调查农民田间常用的化学农药,将其分别和微生物肥料宁盾进行兼容性评估,可以为微生物肥料宁盾在田间更好地推广提供理论基础,从而为绿色、有机种植奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试菌剂及培养基 供试菌剂:南京农业

大学生物农药及绿色植保实验室研发、无锡本元生物科技有限公司生产的微生物肥『微生物肥(2013)准字(1096)号』,商品名为“宁盾”。

LB培养基:胰蛋白胨 10 g·L<sup>-1</sup>,酵母浸粉 5 g·L<sup>-1</sup>,NaCl 10 g·L<sup>-1</sup>,琼脂 15 g·L<sup>-1</sup>(液体培养基不加),pH 7.2,在 121 ℃,灭菌 20 min 待用。

1.1.2 供试药剂 试验中所用微生物肥料宁盾由无锡本元生物科技有限公司提供。化学农药主要是田间农民常用的农药,其相关详细信息见表 1。

表 1 化学农药详细介绍  
Table 1 The list of the chemical pesticides details

药剂名称 Pharmacy	防治对象 Control object	毒性 Toxicity	有效成分 Active ingredients	剂型 Dosage form	正常用量 Normal dosage	土壤中的半衰期/d Half life in soil
甲霜灵锰锌	霜霉病	低毒	甲霜灵 10% 代森锰锌 48%	可湿性粉剂	2250 g·hm <sup>-2</sup>	5.6~12.8
腐霉利	菌核病、灰霉病	低毒	腐霉利 50%	可湿性粉剂	750 g·hm <sup>-2</sup>	41
甲霜霜霉威	霜霉病	低毒	甲霜灵 15% 霜霉威盐酸盐 10%	可湿性粉剂	1875 g·hm <sup>-2</sup>	2.30~2.84
醚菌酯	白粉病	微毒	醚菌酯 50%	水分散粒剂	83.5 g·hm <sup>-2</sup>	8.8~14.3
井冈霉素	纹枯病	低毒	井冈霉素 20%	水溶粉剂	375 g·hm <sup>-2</sup>	1.5~3.0
生石灰	青枯病、白绢病、疫病、细菌性软腐病	低毒	生石灰	可湿性粉剂	1125 kg·hm <sup>-2</sup>	
氟乐灵	杂草	低毒	氟乐灵 480 g·L <sup>-1</sup>	乳油	187.5 g·hm <sup>-2</sup>	57~126
艾敌达	杂草	微毒	石蜡油乳油 87%	乳油	5%	
多抗菌素	纹枯病、稻瘟病、白粉病、炭疽病、枯萎病、叶斑病	低毒	植物提取物、甲 K 强效抑菌因子	水剂	1000 倍稀释	
咪鲜胺	炭疽病、枯萎病、青霉病、绿霉病、蒂腐病	低毒	咪鲜胺 25%	乳油	500 倍稀释	2.46~3.08
吗胍乙酸铜	病毒病	低毒	10%盐酸吗胍 10%乙酸铜	可湿性粉剂	2505 g·hm <sup>-2</sup>	1.0~4.7
霉止	灰霉病、叶霉病、菌核病	微毒	紫草素、绿原酸、 薄荷酮≥1.5%	水剂	1800 mL·hm <sup>-2</sup>	
氟菌肟菌酯	炭疽病、霜霉病、煤霉病、黑星病	低毒	21.4%肟菌酯 21.4%氟吡菌酰胺	悬浮剂	500 倍稀释	64.2~93.6
啉霉胺	灰霉病	低毒	啉霉胺 400 g·L <sup>-1</sup>	悬浮剂	2000 倍稀释	4.1
氟啶胺	炭疽病、根肿病、疫病	低毒	氟啶胺 500 g·L <sup>-1</sup>	悬浮剂	2000 倍稀释	2.00~8.03
印楝素	茶毛虫、潜叶蛾、小菜蛾	低毒	0.3%印楝素	乳油	525 mL·hm <sup>-2</sup>	2.40
病毒 K	病毒病、纹枯病	低毒	植物提取物	水剂	1500 倍稀释	
病毒立克	病毒病	低毒	海洋生物精华+ 进口锌锰	水剂	1500 倍稀释	
啉虫脲	蚜虫、飞虱、蓟马	低毒	10%啉虫脲	乳油	4000 倍稀释	1.1~2.1
乙基多杀菌素	鳞翅目幼虫、蓟马、潜叶蝇	低毒	6%乙基多杀菌素	悬浮剂	27 g·hm <sup>-2</sup>	6.8
异丙甲草胺	一年生禾本科杂草	低毒	异丙甲草胺 720 g·L <sup>-1</sup>	乳油	1080~1440 g·hm <sup>-2</sup>	30~60

续表 1 Continuing Table 1

药剂名称 Pharmacy	防治对象 Control object	毒性 Toxicity	有效成分 Active ingredients	剂型 Dosage form	正常用量 Normal dosage	土壤中的 半衰期/d Half life in soil
精喹禾灵	一年生和多年生禾本科杂草	低毒	精喹禾灵 5%	乳油	45~52.5 g•hm <sup>-2</sup>	8.7~12.4
苦参碱	蚜虫、菜青虫	低毒	苦参碱 1.5%	可溶液剂	6.75~9 g•hm <sup>-2</sup>	1.45
阿维菌素	菜青虫、小菜蛾、潜叶蝇、叶螨	高毒	2%阿维菌素	乳油	1000 倍稀释	5.2
高效氟吡甲禾灵	禾本科杂草	低毒	高效氟吡甲禾灵 108 g•L <sup>-1</sup>	乳油	56.7~81 g•hm <sup>-2</sup>	12.6
仲丁灵	一年生禾本科杂草及部分阔叶杂草	低毒	仲丁灵 48%	乳油	1080~1656 g•hm <sup>-2</sup>	9.04
氟啶虫胺胍	叶蝉、飞虱、蚜虫	微毒	氟啶虫胺胍 22%	悬浮剂	50~75 g•hm <sup>-2</sup>	5.08~17.77
噻虫嗪	蚜虫、飞虱、叶蝉、粉虱	低毒	噻虫嗪 25%	水分散粒剂	24~48 g•hm <sup>-2</sup>	5.5
吡虫啉	蚜虫、叶蝉、蓟马、白粉虱	低毒	吡虫啉 200 g•L <sup>-1</sup>	可湿性粉剂	11.25~18.75 g•hm <sup>-2</sup>	150
芸苔素内酯	调节生长	低毒	芸苔素内酯 0.01%	可溶液剂	0.02~0.04 mg•L <sup>-1</sup>	13.8~43.3
宁南霉素	烟草花叶病毒病、番茄病毒病、辣椒病毒病、水稻立枯病、大豆根腐病、水稻条纹叶枯病、苹果斑点落叶病、黄瓜白粉病	低毒	宁南霉素 8%	水剂	90~120 g•hm <sup>-2</sup>	7~10
噻唑膦	根结线虫	低毒	噻唑膦 10%	颗粒剂	2000 倍稀释	8.9~9.3
乙蒜素	水稻烂秧病、水稻恶苗病、稻瘟病，棉花苗前病害、苜蓿瘟病和茎斑病	中等毒	乙蒜素 41%	乳油	2000 倍稀释	2.46~3.34
灭蝇胺	双翅目昆虫	低毒	灭蝇胺 10%	悬浮剂	300~400 倍稀释	3.47
盐酸吗啉胍	病毒病	低毒	盐酸吗啉胍 5%	可湿性粉剂	300~375 g•hm <sup>-2</sup>	8.07~13.62
春雷霉素	西瓜细菌性角斑病、桃树流胶病，疮痂病、穿孔病	低毒	春雷霉素 2%	水剂	1500~2250 mL•hm <sup>-2</sup>	4.12~5.41
苯醚甲环唑	黑星病、黑痘病、白腐病、斑点落叶病、白粉病、褐斑病、锈病、条锈病、赤霉病	低毒	苯醚甲环唑 10%	水分散粒剂	3000~5000 倍稀释	11.0~14.1
咯菌腈	纹枯病、根腐病、条纹病、青枯病、茎基腐病、猝倒病、立枯病、红腐病、炭疽病、根腐病、水稻恶苗病、胡麻叶斑病、早期叶瘟病、立枯病	低毒	咯菌腈 25 g•L <sup>-1</sup>	悬浮种衣剂	10~15 g•(100 kg 种子) <sup>-1</sup>	10~25
四氟醚唑	水稻稻瘟病、稻曲病、纹枯病、恶苗病、叶枯病、白粉病	低毒	四氟醚唑 4%	水乳剂	40~60 g•hm <sup>-2</sup>	15.4
烯酰吗啉	霜霉病、霜疫霉病、晚疫病、疫(霉)病、疫腐病、腐霉病、黑胫病	低毒	烯酰吗啉 50%	可湿性粉剂	225~300 g•hm <sup>-2</sup>	14.6
啉菌恶唑	黄瓜灰霉病、白粉病、灰霉病	低毒	啉菌恶唑 25%	乳油	0.5~2.0 g•hm <sup>-2</sup>	
烯酰•吡唑啉	疫病、霜霉病	低毒	吡唑啉菌酯 6.7%、 烯酰吗啉 12%	水分散粒剂	210~350 g•hm <sup>-2</sup>	19.3~21.0
啉啉核甘类 抗菌素	番茄疫病、花卉白粉病、白菜黑斑病	低毒	啉啉核甘类 抗菌素 4%	乳油	1000~1500 倍稀释	
啉酰菌胺	灰霉病、早疫病	低毒	啉酰菌胺 50%	水分散粒剂	225~375 g•hm <sup>-2</sup>	5.7~18.2
氟菌唑	白粉病、锈病、桃褐腐病	低毒	氟菌唑 30%	可湿性粉剂	60~90 g•hm <sup>-2</sup>	10.1~13.9
氢氧化铜	角斑病、疮痂病、白叶枯病、细菌性条斑病、稻瘟病、纹枯病、白粉病	微毒	氢氧化铜 53.8%	水分散粒剂	565~706 g•hm <sup>-2</sup>	7~28
百菌清	霜霉病、早疫病	低毒	百菌清 75%	可湿性粉剂	1650~3000 g•hm <sup>-2</sup>	7.76





度抑制宁盾的活菌数,但目前还没有研究表明其对微生物的影响,还需进一步的试验证明。咪鲜胺在 1/2 浓度和正常浓度下与宁盾的兼容性较好,但在 2 倍浓度时与宁盾的兼容性较差,这是因为随着浓度的增加,咪鲜胺对宁盾活菌的抑制作用增大,所以在使用微生物菌剂宁盾与化学农药互配的过程中必须注意药剂的浓度。氢氧化铜在 1/2 浓度下与宁盾的兼容性较差,但在正常浓度与 2 倍浓度下与宁盾的兼容性一般。低浓度时病毒 K 会抑制宁盾的活菌数量,具体的浓度也还需进一步的细化研究。甲霜灵锰锌、腐霉利、甲霜霉威、醚菌酯、井冈霉素、生石灰、氟乐灵、印楝素、霉止、病毒 K、阿维菌素、噻虫嗪、艾敌达、吗胍乙酸铜、多抗菌素、苯醚甲环唑、咯菌腈、四氟醚唑、烯酰吗啉、啉菌恶唑、烯酰·吡唑酯、啉酰菌胺、宁南霉素、春雷霉素在任何浓度下都与宁盾的兼容性一般,而啉虫脒、异丙甲草胺、精喹禾灵、高效氟吡甲禾灵、仲丁灵、氟啉虫胺腈、芸苔素内酯、噻唑膦、乙蒜素、灭蝇胺、百菌清在任何浓度下与宁盾的兼容性都较差。

结合表 1 中各农药在土壤中的半衰期调整其与宁盾的复配方案,其中甲霜霉威、井冈霉素、印楝素、咪鲜胺、啉霉胺、吗胍乙酸铜、苦参碱、春雷霉素的半衰期在 2.3~4.7 d,半衰期较短,所以可以在其使用 10 d 后使用宁盾;氟啉胺、乙基多杀菌素、阿维菌素、噻虫嗪、宁南霉素的半衰期为 2.00~8.03 d,可以在其使用 15 d 后对作物使用宁盾;甲霜灵锰锌、醚菌酯、苯醚甲环唑、咯菌腈、四氟醚唑、烯酰吗啉、啉酰菌胺、氟菌唑、烯酰·吡唑酯的半衰期在 5.6~14.3 d,可以在其使用 30 d 后对作物使用宁盾,腐霉利、氟乐灵、氟菌腈菌酯的半衰期在 41~126 d,半衰期太长,所以不建议将其与宁盾复配使用。啉虫脒、异丙甲草胺、精喹禾灵、高效氟吡甲禾灵、仲丁灵、氟啉虫胺腈、芸苔素内酯、噻唑膦、乙蒜素、灭蝇胺、百菌清在任何浓度下与宁盾的兼容性都较差,所以不建议将其与宁盾复配使用。生石灰在试验中与宁盾的兼容性较差,因为它是碱性的环境,不利于微生物的生长,但在大田应用中,生石灰一般是用于调节土壤中的 pH,所以使用后的大田环境并不会对宁盾产生影响,可以在大田中进行复配使用。艾敌达的有效成分是石蜡油,石蜡油具有降低菌种活性的作用,所以会抑制宁盾的活菌数,在实际应用中

石蜡油容易被分解,所以可以在宁盾使用前使用,或者在宁盾使用后 15 d 进行使用。

要实现微生物菌剂与化学农药对植物病原微生物的协同防效,还应对化学农药的浓度进行更进一步的试验,经过田间防效试验的验证来确定。

#### 参考文献:

- [1] 宋仲容,高志强,何家洪,等. 农药研究现状及应用评述[J]. 农机化研究,2007(7):10-13.
- [2] 黎植昌. 农药的现状和发展[J]. 四川化工,1995(3):28-30.
- [3] Kland M J. Chapter 8-teratogenicity of pesticides and other environmental pollutants [J]. Stud. Environ. Sci., 1988,31: 315-463.
- [4] Kavlock R J, Daston G P, Derosa C, et al. Research needs for the risk assessment of health and environmental effects of endocrine disruptors: a report of the U. S. EPA-sponsored workshop. [J]. Environmental Health Perspectives, 1996,104(4):715-740.
- [5] 龚平. 多效唑的土壤微生物生态效应[J]. 环境科学, 1996(4):36-38,92.
- [6] 胡晓,张敏. 有机磷农药对土壤微生物群落的影响[J]. 西南农业学报,2008(2):384-389.
- [7] 张巨勇. 化学农药的危害及我国应采取的对策[J]. 云南环境科学,2004(2):23-26.
- [8] 司马依·萨依木. 农药的危害与微生物农药的开发[J]. 化学教育,2002(11):1-3.
- [9] 林玉锁,龚瑞忠. 农药环境管理与污染控制[J]. 环境导报, 2000(3):4-6.
- [10] Gunnell D, Eddleston M, Phillips M R, et al. The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: a systematic review[J]. BMC public health, 2007,7(1):357.
- [11] Leach A W, Mumford J D. Pesticide environmental accounting: a method for assessing the external costs of individual pesticide applications[J]. Environmental pollution, 2008,151(1): 139-147.
- [12] Müller H, Westendorf C, Leitner E, et al. Quorum sensing effects in the antagonistic rhizosphere bacterium *Serratia plymuthica* HRO-C 48[J]. FEMS Microbiol Eco, 2009, 167:468-467.
- [13] Katan J, Ginzburg C, Freeman S. The weak Nanjing effect as a trigger for biological control and criteria for its evaluation [M]//Biological control of plant diseases. US: Springer, 1992: 55-61.
- [14] 鹿秀云,李社增,高胜国,等. 5 种化学杀菌剂对枯草芽孢杆菌 NCD-2 菌体及芽孢的影响[J]. 植物病理学报,2005, 35(6):173-175.
- [15] 陈志谊,任海英. 戊唑醇和枯草芽孢杆菌协同作用防治蚕豆枯萎病及增效机理初探[J]. 农药学学报,2002,4(4): 40-44.
- [16] 张盈. 杀菌剂氟吡菌酰胺对土壤微生物群落多样性的影响[D]. 长沙:湖南农业大学,2013.

(下转第 96 页)

**Abstract:** In order to enrich the types of garden greening plants in Beijing and meet the needs of the capital landscaping market, and provide the theoretical and practical basis for the introduction of *Populus euphratica* in Beijing. Taking 2000 plants of 2 years old *Populus euphratica* seedling as materials, and the cultivation test was conducted, the law and phenophase of *Populus euphratica* seedling growth, disease and insect pests, transplanting technology were studied, the source and characteristics of *Populus* breeding, cultivation techniques were summarized. The results showed that *Populus euphratica* seedlings in Beijing area began in mid April, late April to mid November the end of deciduous leaf, and hibernate could fully adapt to the natural environment of Beijing area with normal growth and development. Compared with the origin of phenology, phenological period in Beijing area of *Populus euphratica* seedling was delayed, growth period and extended tours of foliage leaves delayed nearly one month. 2 years old seedling breeding of *Populus euphratica* transplant survival rate was up to 88.25%, growth in good condition. The average annual growth of ground diameter was 2.6 mm, the highest growth was 5.3 mm, the average height of seedling height was 46 cm, the highest growth was 82 cm. The growth rate of Beijing Changping area of *Populus euphratica* seedling growth was better than the origin of Ejina which had good adaptability and light diseases and insect pests.

**Keywords:** *Populus euphratica*; young seedling; introduction; growth; phenological phase

(上接第 83 页)

## Compatibility of Microbial Fertilizer “Nanjing Shield” and Pesticides

LANG Bo<sup>1</sup>, HU Qiang<sup>1</sup>, XU Quan<sup>2</sup>, GUO Jian-hua<sup>1</sup>

(1. College of Plant Protection, Nanjing Agricultural University, Key Laboratory of Integrated Management of Crop Diseases and Pests, Ministry of Education, Engineering Center of Bioresource Pesticide in Jiangsu Province, Nanjing, Jiangsu 210095; 2. College of Resources and Environmental Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095; 3. College of Plant Protection, Nanjing Agricultural University, Nanjing, Jiangsu 210095)

**Abstract:** In order to more better promote microbial fertilizer “Nanjing shield”, the compatibility of microbial fertilizer “Nanjing Shield” and 47 kinds of pesticides that the farmer often used was determined. The results showed that pyrimethanil, fluazinam, trifloxystrobin, prochloraz, more antibiotics, virus pavlik and virus K in some concentration have a good compatibility; but with the change of the concentration will had inhibitory effect on it. The moroxydine hydrochloride and M-SharQ with the “Nanjing Shield” at all concentration had a general compatibility. The bacteria with metalaxyl-mancozeb, procymidone, metalaxyl and propamocarb, kresoxim-methyl, validamycin, quicklime, trifluralin, azadirachtin and mould check at all concentration had a bad compatibility. The metalaxyl and propamocarb, validamycin, azadirachtin, prochloraz, pyrimethanil and moroxydine hydro chloride could be used before the “Nanjing Shield” about 10 days. The fluazinam could be used before the “Nanjing Shield” about 15 days. The metalaxyl mancozeb and kresoxim-methyl could be used before the “Nanjing Shield” about 30 days. The procymidone, trifluralin and trifloxystrobin could’t be used with “Nanjing Shield”. The quicklime could be used after mixed with soil. The M-SharQ and moroxydine hydrochloride could be used with “Nanjing Shield”. Through the experiment, it was found that a variety of pesticides were used in conjunction with “Nanjing Shield”, improve the use efficiency of pesticides.

**Keywords:** microbial fertilizer; Nanjing shield; compatibility; pesticides