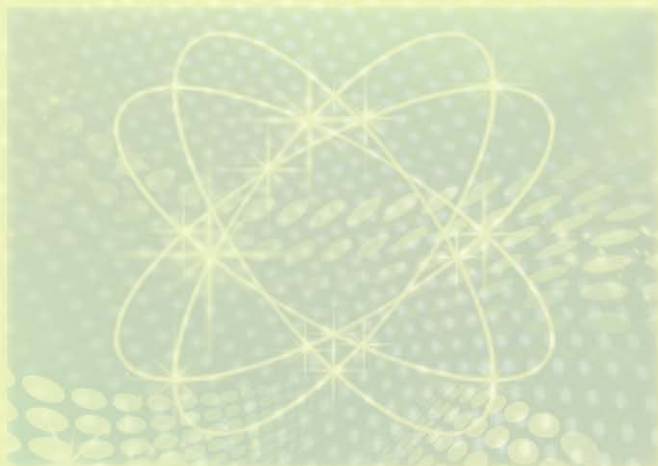


# 果蔬病虫害生态调控技术


李玉涛 孙作文 尹传坤 主编



山东科学技术出版社

# 果蔬病虫害生态调控技术

主编 李玉涛 孙作文 尹传坤

 山东科学技术出版社

· 济南 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

果蔬病虫害生态调控技术 / 李玉涛, 孙作文, 尹传坤主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2022.8

ISBN 978-7-5723-1270-0

I. ①果… II. ①李… ②孙… ③尹… III. ①果树-病虫害防治 ②蔬菜-病虫害防治 IV. ①S436

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022) 第120528 号

## 果蔬病虫害生态调控技术

GUOSHU BINGCHONGHAI SHENGTAI TIAOKONG JISHU

责任编辑: 于 军

装帧设计: 孙 佳

---

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出 版 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市市中区舜耕路 517 号

邮编: 250003 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdcbem.com

发 行 者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市市中区舜耕路 517 号

邮编: 250003 电话: (0531) 82098067

印 刷 者: 山东彩峰印刷股份有限公司

地址: 潍坊市福寿西街 99 号

邮编: 261031 电话: (0536) 8216157

---

规格: 16 开 (170 mm × 240 mm)

印张: 17.75 字数: 315 千

版次: 2022 年 8 月第 1 版 印次: 2022 年 8 月第 1 次印刷

定价: 68.00 元

## 编委会

主 编 李玉涛 孙作文 尹传坤

副主编 夏 伟 白廷堂 王玉春 高玉红 张 磊  
卢 敏 尹星懿 邵明朋 李 振 刘 洁  
周祥晨 董娟华

编 者 (以姓氏笔画为序)

于成千 王 平 王立梅 王洪坤 王振华  
孔庆法 付长华 包吉祥 吕慎宝 朱开来  
朱守杰 任 焱 刘 峰 刘卫龙 刘召峰  
刘召部 刘伯志 刘宝烈 刘燕如 孙永刚  
孙延美 李长坤 李先干 李庆国 李念军  
李建平 李贵荣 李彦娟 杨建成 时玉娟  
邱增云 邹世洲 张新兰 陈龙腾 陈洪福  
武 剑 郝桂红 徐道明 郭 华 郭玉明  
曹婷婷 曹慧琴 戚业伟 彭 波 董伟伟  
程丽丽 谢瑞雪 满中合 薛晶晶 魏文杰

# 前 言



如今我国农业已进入绿色创新的高质量发展阶段，对于植保工作提出了更高的要求，既要解决病虫害带来的生产安全问题，又要解决农产品供给的质量保障问题，还要解决连续种植带来的生态环境恶化问题。采用绿色防控技术是解决各种问题的有效途径，良好的农田和果园生态系统是绿色防控技术的基础，生态调控是实现农业良好生态环境的重要手段。通过调控农田和果园生态系统植被结构、温度、光照、湿度、气体、肥料等，创造有利于果蔬生长，不利于病虫害发生的环境条件，减轻病虫害发生程度；强壮果蔬，提高抗逆性；同时创造适合生物菌剂定殖、天敌昆虫生存的环境，改良土壤微生态条件，充分发挥生物防治的作用，降低对化学农药的依赖性。

我们按照不同病虫害发生规律和不同栽培模式特点，以土壤生态调控为基础，增施生物有机肥，改善土壤物理、化学、生物学性质，结合水肥管理、生物菌剂使用等，形成了果蔬病虫害生态调控系列技术，特编撰成书。

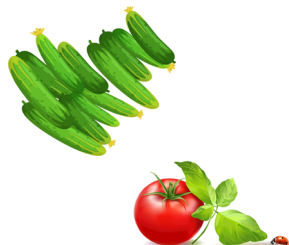
本书汇集了笔者几十年对农业生产的探索创新和经验总结，

实用性和参考性强。例如，发现了日灼伤通道，通过这一通道炭疽病菌会重复侵染。通过采取减少日灼伤的措施，取得了歪把红山楂炭疽病的良好防控效果；创新了“台田遮阴草莓育苗技术”，较好解决了草莓育苗难题。创新了“良好环境栽培技术”（生态防控技术），解决了套袋苹果黑点病，黄瓜、西红柿根结线虫病，大姜芥姜与歪脖子病等防控难题，为绿色、安全生产提供了技术保障。本书中的许多创新思路和做法都来源于大量的生产实践，有别于传统生产观念，望读者用心体会并不断完善。

由于我们水平有限且时间仓促，书中难免存在错误和不当之处，敬请读者批评指正。

编者

# 目 录



## 第一章 概述

- 一、生态调控技术，现代农业之需 ..... 1
- 二、良好环境栽培技术的早期实践 ..... 2
- 三、良好环境栽培技术产生的技术基础 ..... 3
- 四、良好环境栽培技术的概念与内涵 ..... 4
- 五、生态调控技术应用成效 ..... 7
- 六、生态调控与防治用药配合 ..... 8

## 第二章 大樱桃病虫害生态调控技术

- 一、选址建园 ..... 9
- 二、起垄 211 栽树技术 ..... 10
- 三、大樱桃生态调控技术 ..... 12
- 四、大樱桃园常年用药技术 ..... 14
- 五、大樱桃根腐病 ..... 15
- 六、大樱桃褐腐病 ..... 17
- 七、大樱桃灰霉病 ..... 19



八、大樱桃炭疽病	20
九、大樱桃褐斑病	23
十、大樱桃皱叶病	24
十一、大樱桃流胶病	26
十二、大樱桃树幼叶黄化	28
十三、大樱桃树落花落果	29
十四、大樱桃幼树枯叶干芽	31
十五、大樱桃畸形果	33
十六、大樱桃裂果	36
十七、大樱桃绿盲蝽	37
十八、大樱桃树虱	39

### 第三章 苹果病虫害生态调控技术

一、苹果园生态调控技术	44
二、苹果园土壤问题及防控措施	49
三、影响苹果果面外观品质的因素	54
四、苹果炭疽病	64
五、苹果炭疽叶枯病	66
六、苹果枝干轮纹病	68
七、苹果干腐病	70
八、红、白蜘蛛	72
九、苹果蚜虫	76
十、苹果免套袋	78
十一、苹果果肉褐化病	80



十二、成龄果园徒长条过多 .....	82
十三、苹果花叶病毒病 .....	84
十四、套袋苹果果锈、皴裂 .....	86
十五、苹果日灼伤 .....	88

#### 第四章 桃病虫害生态调控技术

一、桃园生态调控技术 .....	91
二、桃树蚜虫 .....	95
三、桃树绿盲蝽 .....	97
四、桃树苹小卷叶蛾 .....	99
五、桃蛀螟和梨小食心虫 .....	101
六、桃炭疽病 .....	105
七、桃褐腐病 .....	106
八、桃树细菌性穿孔病 .....	109
九、桃树黄叶病 .....	112
十、桃果肉褐化 .....	113
十一、桃畸形 .....	115
十二、桃树内膛枝枯死 .....	117
十三、大棚桃树花而不实 .....	118

#### 第五章 梨病虫害生态调控技术

一、车头梨生态调控技术 .....	121
二、梨锈病 .....	126



三、梨木虱 .....	129
四、梨果肉褐化 .....	130

## 第六章 枣病虫害生态调控技术

---

一、南泉冰枣生态调控技术 .....	132
二、枣树绿盲蝽 .....	138
三、枣疯病 .....	140
四、枣缩果病 .....	142

## 第七章 草莓病虫害生态调控技术

---

一、草莓生态调控技术 .....	144
二、草莓炭疽病 .....	150
三、草莓灰霉病 .....	152
四、草莓白粉病 .....	155
五、草莓枯萎病 .....	156
六、草莓螨虫 .....	158
七、草莓虫害生态调控与蜜蜂授粉安全技术 .....	161
八、草莓芽枯病 .....	162
九、草莓黄化叶 .....	164
十、草莓着色不良 .....	165
十一、草莓畸形果 .....	166



## 第八章 黄瓜病虫害生态调控技术

一、黄瓜生态调控技术 .....	169
二、黄瓜根结线虫 .....	175
三、黄瓜霜霉病 .....	177
四、黄瓜疫病 .....	179
五、黄瓜叶斑病、靶斑病 .....	180
六、黄瓜灰霉病 .....	183
七、黄瓜蔓枯病 .....	184
八、黄瓜根腐病 .....	186
九、黄瓜细菌性角斑病 .....	189
十、黄瓜细菌性软腐病 .....	190
十一、黄瓜米黄点 .....	192
十二、黄瓜细菌性蚀脉病 .....	193
十三、黄瓜尖嘴瓜 .....	195
十四、黄瓜花打顶 .....	196
十五、黄瓜生理性芽枯病 .....	198
十六、黄瓜锰中毒 .....	200

## 第九章 西红柿病虫害生态调控技术

一、西红柿生态调控技术 .....	201
二、西红柿灰霉病 .....	204
三、西红柿晚疫病 .....	207
四、西红柿青枯病 .....	209

五、西红柿叶片黄化 .....	211
六、西红柿筋腐病 .....	213
七、西红柿裂果 .....	214
八、西红柿着色不良 .....	216

## 第十章 大姜病虫害生态调控技术

---

一、大姜生态调控技术 .....	217
二、大姜茎基腐病 .....	221
三、大姜姜瘟病 .....	223
四、大姜毛姜病 .....	226

## 第十一章 其他作物病虫害生态调控技术

---

一、韭菜病虫害生态调控技术 .....	229
二、芸豆病虫害生态调控技术 .....	233
三、芹菜病虫害生态调控技术 .....	237
四、葡萄病虫害生态调控技术 .....	243

## 附录

---

附录1 临沂市大樱桃质量与安全生产关键技术 规程 .....	256
附录2 沂南县设施芹菜标准化种植技术规程 .....	263

# 第一章 概述

## 一、生态调控技术，现代农业之需

山东是农业大省，烟台苹果、莱阳黄梨、潍县萝卜、寿光蔬菜、沂南黄瓜、苍山大蒜、莘县香瓜、蒙阴蜜桃、莱芜大姜、沾化冬枣等“农特优”产品驰名中外，这也是现代高效农业之本。这些果蔬长期重茬种植，会带来土壤营养不良（缺营养素），根部病害发生严重，果蔬长势差、减产等问题。例如，沂南黄瓜保护地连续重茬种植，导致发生黄瓜根结线虫、重茬根腐病，缓苗慢、产量低、抗逆性差、品质下降等问题。套袋苹果黑点病屡治不愈，裂果多、着色差、口味下降等。大樱桃出现畸形果、裂果，坐果率低、品质下降等。草莓出现死苗、烂棵、黄化苗、畸形果，口味改变，果实腐烂，连续翻种、连续死苗等。大姜茎基腐病发生严重，成为不治之症，导致许多地块严重减产，甚至绝产。芥姜（根结线虫病）的扩大发生，姜农每亩地需出资几千元熏地、消毒，继而频繁换地种植。西红柿出现死棵、烂根，发生茎基腐病，果实在生长发育过程中萎蔫、大量皴裂，特别是着色不均、肉质异常、品质降低等。果蔬长期重茬种植导致土地产能下降，农业效益降低，

好多农民失去种植信心，更重要的是消费者对农业、农产品提出质疑，过去的味道哪儿去了？为什么果不甜、菜不香？食品安全、消费健康让人担忧。

针对以上重茬种植问题，我们一直在研究、在试验、在探索，总结出了“良好环境栽培技术”。这项技术以改善农产品品质、提高产量为目标，利用绿色生态调控技术，改善土壤营养状况，有效防控病虫害。

生态调控是通过采取农业措施，改良生态系统中的非生物因子（温度、湿度、土壤酸碱度、土壤物理和化学性质、光照、空气等）和生物因子（有益微生物、天敌昆虫、功能植物等），从而防控病虫害，促进果蔬增产，提升品质。

## 二、良好环境栽培技术的早期实践

平邑天宝大量出产歪把红山楂，成熟早、品质好、卖价高，果农栽培热情高，但是炭疽病问题严重。大金星山楂树每年喷雾3~4遍农药，无病无虫。歪把红山楂树每年喷雾8~9遍农药却发病严重，损失很大。经过调查，炭疽病呈明显的分布型，树冠上部、南侧发生重；结果部位靠近水泥路面、岩石、地堰的发生重；地面清耕、光秃的发生重；树下丛生杂草的发生轻，内膛枝上部发生轻，这与平常炭疽病的发生特点不一致。经过随后2年试验验证，歪把红山楂炭疽病的发生与日灼伤、汽灼伤有直接关系，容易发生日灼伤、汽灼伤的部位易发病。通过采取增施有机肥料，地面生草，树盘覆草，周围地堰种植豆角、扁豆遮盖等措施，结合适当使用药物，有效防控了歪把红山楂炭疽病。这让我们重新认识

了环境对病害发生的重要影响；发现了炭疽病菌可以通过日灼伤通道再侵染，随后在其他作物炭疽病发生途径方面也得到了验证。

“草莓死苗综合防治技术试验”论文刊登在《落叶果树》（2018年4月18日，第20页），阐述了这一发现。

### 三、良好环境栽培技术产生的技术基础

2007年国家测土配方施肥工作广泛开展，山东各县都进行了土壤普查，对每个村庄的作物种植区土壤都进行了取样，基本检测结果是果蔬园地的碱解氮超标1~3倍，有效磷超标5~10倍，有效钾超标2~5倍，土壤pH 5左右，土壤有机质、中微量元素严重不足；大宗粮田碱解氮超标1倍以上，有效磷超标2~5倍，有效钾超标1~2倍，土壤pH 5~5.5，土壤有机质、中微量元素严重不足；山岭地、瘠薄地碱解氮适量，有效磷超标2倍左右，有效钾适量或不足，土壤有机质、中微量元素严重不足。随后进行了几次土壤跟踪检测，氮、磷、钾超标越来越严重（表1）。

表1 2010年10月26日沂南县作物种植区取土检测

样方	统一编号	有机质 (克/千克)	碱解氮 (毫克/ 千克)	有效磷 (毫克/ 千克)	速效钾 (毫克/ 千克)	pH
果 园	276302G20101026C105	13.30	201	206.7	570	4.73
	276302G20101026C106	14.70	161	196.5	480	4.44
	276302G20101026C107	16.10	165	139.1	323	5.01
花 生 田	276302G20101026C108	16.15	93	96.75	119	5.15
	276302G20101026C109	8.59	118	62.55	61	5.31
	276302G20101026C110	11.16	120	81.05	148	5.03
	276302G20101026C111	9.09	110	39.8	78	5.48
	276302G20101026C112	13.04	84	58.55	121	4.85

经过对黑点病发生严重苹果园的土壤分析，磷、钾超标，土壤盐渍化、酸化是发病的主要原因。2010年秋季，在沂南县薄家店子村红富士苹果园，开展了从少用到停用氮、磷、钾肥料，以海藻生物菌肥、中微量元素硅钙肥为主，配合叶片喷雾补充钙肥的套袋苹果黑点病防控试验。2011年初见成效，处理区套袋苹果黑点病发生程度明显减轻，苹果规格没有变小。2012年继续停止施用氮、磷、钾肥料，增施海藻生物菌肥、中微量元素硅钙肥，同时进行行间生草、树盘覆草，以改善小气候环境，提升肥料的吸收利用率，取得了良好效果。2012年10月20日开袋，试验区苹果没有一个黑点，而且规格超过对照，直径80毫米以上的苹果超过60%，果香也明显增加了。随后持续4年没有施用氮、磷、钾肥料，黑点病一直没有发生。苹果大小均匀，直径80毫米以上的苹果超过75%，只是特大果没有常规管理的大；折合亩产量3500千克，比常规管理亩产量3300千克明显增高；试验区苹果香味浓了，口感更好了。从第5年开始，每亩地施用复合肥（氮：磷：钾为16：6：23）20千克，苹果树持续表现良好，套袋苹果黑点病问题解决了。初见成效后，我们又开展了黄瓜、西红柿、大姜等生态调控试验，都取得了良好效果，逐渐形成了良好环境栽培技术。

#### 四、良好环境栽培技术的概念与内涵

良好环境栽培技术就是依据作物的生长发育特点和病虫害发生规律，在具体的栽培模式下，创造有利于作物生长，不利于病虫害发生的环境条件，包括土壤生态环境、小气候生态环境、天敌保护环境等。

## 1. 良好土壤生态环境

主要指根据作物特点，选择生态调控、科学用肥，培育更适合作物生长结果、品质优良的土壤环境。培育良好土壤环境的核心技术是，增加土壤有机质，改善土壤团粒结构和保温、保水、增氧能力；补充有益微生物，创造有益微生物良好繁育的条件；补充中微量元素，保持合理的氮、磷、钾肥料占比，提升土壤中氮、磷、钾肥料的利用率等。具体做法是，以金龟二代中微肥、枯草芽孢杆菌生物菌肥为主体，与生物菌发酵的畜禽有机肥配合，少用或不用大量元素复合肥，冲施金龟原力、氨基酸、碳肥、生物菌肥等，中微量元素水溶肥和氮、磷、钾水溶肥限时限量补充。

果园土壤环境良好化技术还包含了生草覆草技术，创造更适合果树生长发育的小气候生态环境，减少生理性病害，养护天敌；发挥土壤良好的保水、稳水功能；减轻水土流失，稳定地表温度，增加高活性表土层的利用率；提高太阳能的有机质合成作用，增加有机质，减轻裂果、皱缩等生理性病害，提高果实品质；解决果园杂草问题，拒绝用化学药物除草，减轻农药的污染；解决作物秸秆焚烧问题，美化乡村环境。

## 2. 良好小气候生态环境

主要指在具体栽培模式下，通过管理小气候影响因素，创造有利于作物生长，不利于病虫害发生的环境条件。例如，大姜茎基腐病是一种弱寄生菌感染引起的真菌性病害，发生条件是微伤口形成后遇高湿环境，用肥不当，特别是高温、干旱、暴晒之后遇高湿环境。通过科学用肥，使用遮阳网、适当生草、及时浇水、短垄栽培、及时排水防涝等技术，创造良好的小气候生态环境，避免形成根茎微伤口，就基本不发生茎基腐病了。