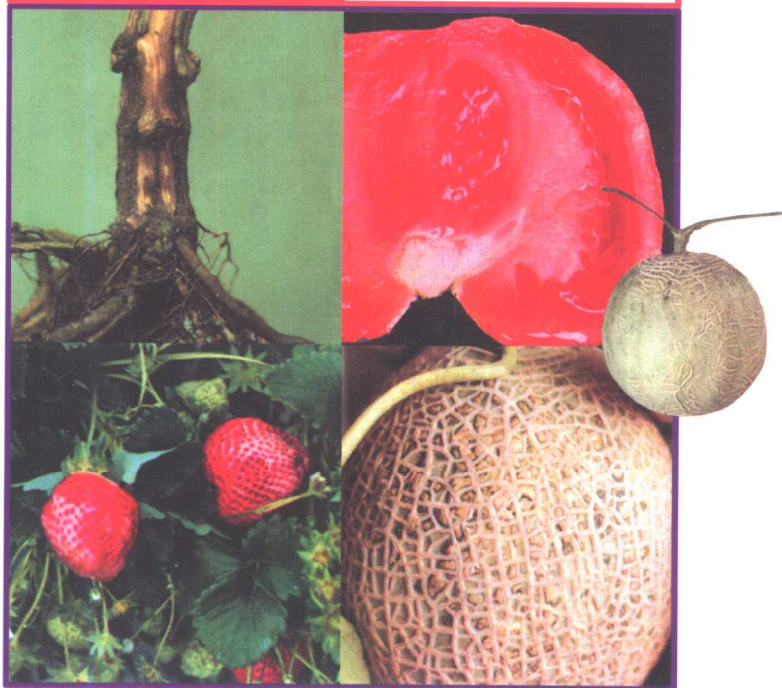


新版

高桥和彦 / 西 泰道 编
姚方杰 李国花 译

保护地蔬菜生理障碍与病害诊断

原 色 图 谱



吉林科学技术出版社

新版保护地蔬菜生理 障碍与病害诊断原色图谱

高桥和彦 / 西 泰道 合编

姚方杰 李国花 译

吉林科学技术出版社

吉林省版权局著作权合同登记：图字 07-1999-351

原色施設野菜の生理障害と病害

Copyright© 1985 by 高桥和彦・西泰道著

Chinese translation rights arranged with Rural Culture Association, Tokyo

through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo and Copyright Protection Center of China, Beijing

图书在版编目 (CIP)数据

新版保护地蔬菜生理障碍与病害诊断原色图谱 / 农文

协编. — 长春：吉林科学技术出版社，2000

ISBN 7-5384-2305-2

I. 新… II. 农… III. 蔬菜 — 保护地栽培 — 植物病
害 — 防治 — 图谱 IV. S436.3 — 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 50646 号

策 划：赵玉秋

责任编辑：司荣科 郝沛龙

封面设计：王 博

新版保护地蔬菜生理障碍与病害诊断原色图谱

高桥和彦 / 西 泰道 编

姚方杰 李国花 译

*

吉林科学技术出版社出版、发行

辽宁美术印刷厂印刷

*

880 × 1230 毫米 32 开本 4.125 印张 4 插页 111,000 字 彩图 48 版

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

定价：25.00 元

ISBN 7-5384-2305-2/S · 328

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换。

社址 长春市人民大街 124 号 邮编 130021 电话 5635176 5635177

电子信箱 JLKJCBS@public.cc.jl.cn 传真 5635185

前 言

对于保护地蔬菜栽培者而言，最棘手的是不明原因的病害的发生。若孩子有病，则可带去看医生；但若作物有病，则栽培者本身就应该像医生一样，详细调查作物的栽培条件及茎叶、花蕾、果实等器官上的发病症状，并据此判断出该病是生理障碍还是病害，进而确定适宜的防治对策。

鉴于此，为有助于栽培者现场诊断，特邀多位一直活跃在栽培、生理、病理等研究领域第一线上的科技人员执笔，并提供大量照片写成此书。其中包括最近新发生的病害及原因尚不清楚的病害。相信栽培者通过此书可以获得有关病害的最新知识，取得病害防治工作的成功。

编 者

【编辑·执笔】

高桥和彦 （农林省蔬菜试验场）

西 泰道 （农林省蔬菜试验场）

【执 笔】 （按五十音图顺序）

新井和夫 （农林省蔬菜试验场久留米分场）

加藤喜重郎 （爱知县农业综合试验场）

神谷圆一 （静冈县农业试验场远州园艺分场）

甲田畅男 （千叶县农业试验场）

斋藤 正 （高知县农林技术研究所）

平冈达也 （神奈川县农业综合研究所）

古木市重郎 （静冈县农业试验场远州园艺分场）

松丸好次 （埼玉县园艺试验场）

芳冈昭夫 （奈良县郡山农业改良普及所）

吉野正义 （埼玉县园艺试验场）

米山伸吾 （茨城县园艺试验场）

渡边庄一 （埼玉县园艺试验场）

绵原孝夫 （广岛县农业试验场）

目 录

总 论

1. 生理障碍与病害的发生现状	1
2. 保护地特性与蔬菜生理障碍、病害的发生	2
(1) 保护地环境条件	2
(2) 保护地结构	3
(3) 保护地土壤	4
(4) 栽培类型、栽培时期	5
(5) 地域、场地	5
3. 蔬菜生理障碍与病害防治的基本方法	6
(1) 生理障碍的防治	6
① 地上部生理障碍	6
光照管理	6
温度、湿度管理	7
访花昆虫	8
② 地下部生理障碍	8
地温管理	8
土壤管理	9
灌水管理	9
培肥管理	9
(2) 病害的防治	10
① 空气传染性病害	10
温度、湿度管理	10
抗病品种	11
药剂防治	11
② 土壤传染性病害	13
生态防治	13
种子消毒	13

土壤消毒	14
③病毒性病害	14
接触传染性病毒	15
虫媒传染性病毒	15

各 论

番茄	16·1
----------	------

【生理障碍】	16·1
--------------	------

1. 异常茎	16·1
2. 脐腐果	17·1
3. 空洞果	19·1
4. 畸形果	20·2
5. 筋腐果	21·2
6. 开窗果	22·3
7. 着色不良果	23·4
8. 网筋果	24·4
9. 裂果	25·5
10. 老年斑果	26·5

【病害】	27·6
------------	------

1. 花叶病	27·6
2. 灰霉病	28·6
3. 疫病	29·7
4. (须壳孢)枯萎病	30·8
5. 褐色根腐病	31·9
6. 黄萎病	32·9

茄子	33·10
----------	-------

【生理障碍】	33·10
--------------	-------

1. 僵果	33·10
2. 凹凸果	35·10

3. 着色不良果·····	36·11
4. 乌皮果·····	37·11
5. 萼裂果·····	38·11
【病害】·····	40·12
1. 黑枯病·····	40·12
2. 煤霉病·····	41·13
3. 灰霉病·····	41·13
4. 菌核病·····	42·14
5. 黄萎病·····	43·14
青椒 ·····	44·15
【生理障碍】·····	44·15
1. 脐腐果·····	44·15
2. 畸形果·····	45·15
【病害】·····	46·16
1. 白粉病·····	46·16
2. 灰霉病·····	47·16
3. 疫病·····	48·16
黄瓜 ·····	49·17
【生理障碍】·····	49·17
1. 花打顶·····	49·17
2. 白变叶·····	50·17
3. 褐色小斑症·····	51·18
4. 化瓜·····	52·18
5. 畸形瓜·····	53·19
(1) 弯瓜·····	53·19
(2) 尖嘴瓜·····	54·19
(3) 缢缩瓜·····	54·19
(4) 削肩瓜·····	54·19
(5) 大肚瓜·····	55·19

6. 银粉瓜·····	55·19
【病害】·····	56·20
1. 霜霉病·····	56·20
2. 黑星病·····	57·20
3. 灰霉病·····	57·20
4. 菌核病·····	59·21
5. 细菌性角斑病·····	59·21
6. 疫病·····	61·22
7. 蔓枯病·····	62·22
8. (镰刀菌)枯萎病·····	62·22

西瓜····· 63·23

【生理障碍】·····	63·23
1. 叶枯症·····	63·23
2. 萎凋症·····	65·23
3. 畸形果·····	65·24
4. 果肉劣变症·····	66·24
【病害】·····	68·25
1. 蔓枯病·····	68·25
2. 绿斑花叶病·····	69·25

王子瓜····· 70·26

【生理障碍】·····	70·26
1. 叶枯症·····	70·26
2. 绿条果·····	71·27
3. 黄斑果·····	72·27
4. 发酵果·····	72·27
5. 污点果·····	73·28
6. 梨形果·····	74·28
7. 棱角果·····	74·28
8. 裂果·····	75·28

【病害】·····	75·29
1. 细菌性角斑病·····	75·29
2. 蔓枯病·····	77·29
网纹甜瓜·····	78·30
【生理障碍】·····	78·30
1. 畸形果·····	78·30
2. 僧头果·····	79·30
3. 裂果·····	80·30
【病害】·····	81·31
1. 绿斑花叶病·····	81·31
2. 坏疽性病毒病·····	83·32
3. 蔓枯病·····	84·33
4. (镰刀菌)枯萎病·····	85·33
草莓·····	87·34
【生理障碍】·····	87·34
1. 矮化症·····	87·34
2. 急性萎凋症·····	88·34
3. 焦边症·····	89·35
4. 雌、雄不稔花·····	90·36
5. 畸形果·····	91·37
6. 白蜡果·····	92·37
【病害】·····	93·38
1. 白粉病·····	93·38
2. 灰霉病·····	94·38
3. 病毒病·····	95·39
4. 枯萎病·····	96·39
5. 黄萎病·····	98·39

黄秋葵	99·40
【生理障碍】	99·40
疣突果.....	99·40
【病害】	101·40
1. 叶煤病	101·40
2. 苗期立枯病	101·40
莴苣	102·41
【生理障碍】	102·41
1. 顶腐症	102·41
2. 心腐症	103·41
3. 异常结球	105·42
【病害】	106·43
1. 细菌性角斑病	106·43
2. 灰霉病	107·43
3. 菌核病	108·44
4. 软腐病	109·44
芹菜	110·45
【生理障碍】	110·45
黑心症	110·45
【病害】	111·45
1. 软腐病	111·45
2. 斑枯病	112·45
鸭芹	113·46
【生理障碍】	113·46
玻璃叶	113·46
【病害】	114·46
1. 霜霉病	114·46

2. 菌核病	115·46
款冬	116·47
【病害】	116·47
黄萎病	116·47
姜	117·48
【病害】	117·48
1. 丝核菌病	117·48
2. 腐烂病	118·48

总 论

1. 生理障碍与病害的发生现状

与过去相比，生理障碍与病害的发生越来越严重，已成为保护地蔬菜栽培的难题。究其原因多种多样，现将主要原因归纳如下：

第一，新建保护地设施，虽然结构优良、基础设施完备，但所需的场地是通过土地交易集中起来的，常常被迫在并不一定适合蔬菜生产的土地上修建保护地设施。如水田用推土机推平时产生硬层，排水不良；（地势较高的）刨挖表土后，心土（赭土）外露；排水后开垦的低洼地块地下水位偏高；也有土壤盐分高、理化性质极差的地块。在这些地块里，蔬菜根系的生理活性下降，容易发生生理障碍和土传性病害。

第二，以前简易的保护地设施，栽培一茬后即撤掉薄膜进行淋雨或迁移，但现在的保护地逐渐大型化、固定化，连作严重，因此土传性病原菌密度大、盐分累积多，容易引发病害和盐害。

第三，蔬菜生产的周年化往往无视季节（即使盛夏也栽培）或作物的生理要求来安排茬口，导致生理障碍和病害的发生。例如，某些番茄品种的温室抑制栽培，播种期提前到6~7月，8月就定植于温室中，由于高温造成的枯萎病（ J_1 ）大发生已成为生产中的一大问题。再如，“宝交早生”草莓品种本身具有花芽分化后休眠的生物学特性，但进行促成栽培时，通过长日照、赤霉素处理避开休眠，强行促其开花、结果。这样，根的活性下降而出现矮化症、急性萎凋症、萎凋症等多种生理障碍。

第四，为保持地力和避免连作障碍，必须向土壤中投入大量有机肥料，但一直作为肥料使用的稻草由于康拜因收割机的普及而短缺。取而代之的是畜牧业、林业的废弃物及城市垃圾等各种材料，这些东

西多数未腐熟或含有有害成分，已难以保证优质有机肥的使用。

第五，从环境保护、食品卫生的角度出发，对用于病害防治的农药的限制越来越严格。对某种病害有特效的农药被禁用，使以前本无大碍的病害猖獗起来。例如，对种子消毒、喷布、灌根等均有效的汞制剂被禁止使用之后，使迄今为止尚未造成很大危害的一些病害大面积发生。另外，像多菌灵、托布津那样防治效果较好的药剂也因连续应用而使灰霉病、白粉病的病菌产生了抗药性，使这些病害的防治陷入困境。

第六，能源危机以来，不加温温室及加温量不足的保护地设施增加。在这样的保护地设施中，夜间相对湿度高，生理障碍及喜湿性病害经常发生。尤其疫病与细菌性角斑病，最近已经成为全国性病害，在排水不良的保护地设施内危害更重。

综上所述，保护地设施栽培中诸多因素的变化，造成病害发生日趋严重。但病害的发生往往并不是由单一因素，而是由多种因素共同引起的。

最近，有些暖地的温室黄瓜白变叶普遍发生起来。其原因是，为防止连作障碍、增强地力，不断深耕，每年投入大量锯末子、鸡粪等，在无雨水淋溶下，土壤中的钾、钙浓度提高，加之南瓜砧木对这些养分吸收旺盛，因此尽管土壤中有镁存在，也因拮抗作用而产生叶脉间缺绿的缺镁症。现在病害发生的特点是，发生机理复杂，常常无法分清是生理障碍还是病害，有些是以前从未发生过的病害。

今后，因优良有机肥料短缺、农药使用限制、能源危机带来的加温困难等因素，蔬菜生产将在更加不利的条件下进行，还会产生新的病害，发病机理也将更加复杂。

2. 保护地特性与蔬菜生理障碍、病害的发生

(1) 保护地环境条件

保护地冬季晴天不通风时，中午室温升到 30℃ 以上，有时甚至高达 40℃ 以上。相反，夜间因辐射散失大量热能，室温降低，不加温条件下，室温与外温几乎没有差别，有时甚至比外温还低。保护地

内一天的温度随盛夏至严冬的季节性变化而变化，中午有发生高温障碍的危险，夜间有发生低温障碍的危险。

室内的相对湿度，中午随温度的上升而降低，夜间随温度降低而提高，只要室内不干燥，可以达到 100% 的饱和状态。早、晚温度变化剧烈时，空气湿度呈过饱和状态，室内雾霭弥漫。特别土壤排水不良的保护地内，雾气更浓，持续的时间也更长。

保护地这样的温度、湿度状态与蔬菜生理障碍、病害的发生密切相关。当室温 35℃ 以上时，发生高温障碍。这种温度，对茎叶生长没影响，但在雌雄器官减数分裂的蕾期及开花期会造成危害，因不能受精而落蕾，即使坐果也因肥大不良而形成小果。产生障碍的温度越高、持续时间越长越严重。45℃ 以上高温时，短时间内连花蕾都发生日烧现象，更不用说叶片。

即便不是如此高温，当温度为 25℃ 以上时，瓜类的白粉病、蔓枯病、枯萎病及番茄的轮纹病、褐斑病、枯萎病、青枯病等病害的发生也会增多。

室温降至 5℃ 以下时，果菜类遭受霜害；5~8℃ 的低温下，虽然植株不致于死亡，但生育延迟，影响花蕾的形成。例如黄瓜形成花打顶、小老苗；番茄心室发育不全，畸形果增加。

20℃ 左右的相对低温下，容易发生黄瓜的霜霉病、灰霉病、菌核病、细菌性角斑病及番茄的疫病、褐色根腐病、枯萎病等。但是，在保护地设施中，对这些病害发生的影响，湿度比温度更大。黄瓜霜霉病、细菌性角斑病及番茄疫病等在 96% 以上的高湿条件下发生加重。在夜间等饱和湿度条件下，叶面结露形成水滴，当叶片连续沾湿 5~6 小时以上时，这些病菌开始侵染、发病。保护地内湿度下降，这些病害的发生减少，但达到干燥状态时，黄瓜、番茄又容易发生白粉病。

总之，高温干燥、低温多湿条件加重蔬菜生理障碍和病害的发生。因此，环境管理的关键是保持适宜的温度、湿度条件，在有利作物生长发育的同时，减少病害的发生，最终达到提高产量的目的。

(2) 保护地结构

保护地结构在保持适宜的环境条件、减少蔬菜生理障碍和病害发

生方面，具有重要意义。

首先，为防止高温障碍，保护地的换气能力必须强，其中设置天窗进行上部通风的结构比开侧窗及肩部通风的换气效果好。仅靠正面及侧面换气扇强制通风的保护地设施，如果与对面吸气口之间的距离过长，则换气效率较低。因此，大型保护地设施，一定要设置像天窗那样能充分换气的通风结构。有些暖地的大型单栋温室，为方便在屋面下张挂保温用的塑料二层幕膜，常常不设天窗，有的即使有天窗，面积也很小，这样只靠正面的强制通风，换气能力不足，容易发生病害。

其次，从保护地天棚降落到作物上的水滴，有利于病害的发生，因此避免屋顶角度过缓是非常重要的。在有些暖地，为提高保温性能，有些单栋大型温室的屋面坡度很小，倾斜角为 25% 以下，严重的甚至达到 18%。像这样的保护地设施，使用再好的无滴膜，水滴也不沿薄膜滑落，还是会滴到作物上，容易引起病害的发生。另外，在圆拱形的管架大棚中，屋顶坡度小的或水平的也存在同样的问题。

这些保护地设施，从病害防治的角度出发，有必要进行严格的屋顶改造。如果较宽的温室因增大屋面坡度而使高度过高，则可考虑改单栋结构为连栋结构。

(3) 保护地土壤

保护地内的土壤和一般的大田土壤不同，其特点是没有雨水淋溶，不流失养分，施肥多时盐分积累多，地温高，微生物活动旺盛，有机物分解快。

肥料、养分除被土粒吸附外，还随灌水向深层移动，以后随土壤水分蒸发沿毛细管上升并积聚在表土层中。常见地表发白的保护地，就是盐分过量累积、作物生长发育受到阻碍的表现。尤其浅根系的草莓植株更容易受害，其他果菜类蔬菜在耕层浅、根系不太发达时，也会发生生长发育不良现象。

发生土壤盐分累积时，出现养分的拮抗现象，尽管土壤中存在某种养分，也出现该种养分的缺素症。如前所述，黄瓜白变叶和西瓜叶枯症等瓜类的缺镁症，与其说是土壤中缺镁，莫不如说是钾与钙过剩造成的。因此即使追施镁肥也无济于事。这样的保护地，必须在种植

结束后进行大水漫灌除盐。

增施有机肥能有效提高土壤保肥力，减轻盐害的发生。保护地内土壤温度高，有机物分解快，为防止盐害和连作障碍，保持地力，保护地每年都应该比露地多施入大量的有机肥。

(4) 栽培类型、栽培时期

进行蔬菜栽培，如果土壤理化性质良好，环境条件适宜，栽培管理技术合理，则不易发生生理障碍和病害，生产效率较高。与露地不同，保护地栽培能人为地创造适合作物生长发育的环境条件，避免自然灾害的侵袭，因此注定其生产率比露地高。尽管如此，保护地蔬菜却容易发生生理障碍和病害，究其原因多种多样，其中栽培类型和栽培时期也是重要因素之一。

最近保护地栽培达到周年化，盛夏高温期栽培时，即使通风也无法保证适宜温度；严寒期不加温时，常在极限低温条件下栽培。这两种栽培类型均易发生生理障碍及病害。尤其后者，在寡照地区、土壤排水不良的保护地内不发生病害是根本不可能的。

因此，在不能人为地为作物生长发育创造适宜环境条件的时期进行栽培，必须慎重。无论如何都无法提供适宜条件时，应该错开播期，选择适合的栽培类型。

(5) 地域、场地

保护地可以人为控制生育环境，因此从北至南的全国各地均能进行栽培。但是，日照的调节却非常困难（在这里姑且不论温度湿度）。光照过强，可以遮光；光照过弱时，用电灯光补充在技术上可行却不经济。寡照条件下因光合生产量低，从而引发很多生理障碍，如番茄空洞果、筋腐果及黄瓜化瓜、弯瓜等。夜温高时植株徒长，低温、多湿、高夜温条件均易引起病害发生。在如此不利的条件下栽培果菜类，应设法排水，防止室内高湿，起高畦，避免密植，保证植株整体充分受光。如果还是无法满足需要，就像前面叙述的那样，避开寡照期，或者改栽需光较少的软化蔬菜。

保护地修建的场地条件与病害发生有密切关系，如果场地不合适，则后患无穷。如前所述，在推平的山地上或排水不良的水田上修建保护地，如果不注意土壤改良，蔬菜经常会发生生理障碍和病害。