

新版

高桥英一 / 吉野 合著
实 / 前田正男
张美善 译

植物营养元素缺乏与过剩诊断

原色图谱



吉林科学技术出版社

新版植物营养元素缺乏与过剩 诊断原色图谱

高桥英一/吉野 实/前田正男 合著
张美善 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 07-1999-354

原色作物の要素欠乏・过剩症

Copyright© 1980 by 高桥英一・吉野 实・前田正男合著

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

新版植物营养元素缺乏与过剩诊断原色图谱 / (日) 高桥英一, (日) 吉野 实, (日) 前田正男合著; 张美善译.

—长春: 吉林科学技术出版社, 2002

ISBN 7-5384-2548-9

I. 新… II. ①高…②吉…③前…④张… III. 植物营养缺乏症—诊断—图谱 IV. S432.3-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 012872 号

策 划: 赵玉秋 责任编辑: 司荣科 郝沛龙 封面设计: 王 博

新版植物营养元素缺乏与过剩诊断原色图谱

高桥英一 / 吉野 实 / 前田正男 合著

张美善 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 6.5 印张 4 插页 176,000 字 彩图 80 版

2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 7-5384-2548-9/S · 342

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

作者简历

高桥 英一

昭和 2 年出生于京都府。昭和 27 年京都大学农学部农林化学专业毕业。现任京都大学教授。农学博士。

著作:《比较植物营养学》,养贤堂
《作物营养学》,共著,朝仓书店
《植物无机营养》,共译,理工学社
《生物固氮》,共著,东大出版会,等

吉野 实

大正 12 年出生于千叶县,昭和 22 年 9 月京都帝国大学农学部农林化学专业毕业。曾工作于农林水产省农业技术研究所,现就职于草地试验场。农学博士。

著作:《农业与公害》,地球出版社
《土壤肥料新技术》,技报堂
《水田土壤学》,许谈社
《作物试验法》,农业技术协会
《植物营养土壤肥料大事典》,养贤堂,均为共著

前田 正男

大正 13 年出生于兵库县。昭和 18 年鹿儿岛高等农林学校农艺化学专业毕业。曾就职于大阪府农林技术中心,现任全农大阪支所技术主管。农学博士。

著作:《水稻营养诊断和施肥》
《作物营养元素缺乏与过剩症原色图谱》
《肥料手册》(第二版)
《土壤基础知识图解》,共著等,均为农文协刊

前 言

为了提高作物的产量必须多施肥。然而,施用化肥过多会使土壤酸化,养分流失,甚至积累盐分,在蔬菜和果树主产地作物已出现各种生理障碍。这些障碍不仅使作物减产,而且严重影响作物品质。

为了避免作物生理障碍,提高产量和品质,必须提供给作物正常生长所需的各种营养元素。前田曾出版了以作物营养元素缺乏与过剩诊断为主的书籍。以后十年来,各地研究人员不断进行有关营养元素缺乏与过剩的研究,同时积累了大量彩色图片。在此基础上,有必要将前人的成果汇编成册,而且各大学院校也纷纷要求出版理论性更强的书籍。

所以这次以实用性、趣味性和通俗性为原则,决定将作物营养问题分为彩图篇、讲解篇、资料篇及基础篇出版。当然,单靠我们的力量是完成不了的,在成书过程中,各地先辈和同行们慷慨地提供给我们许多自己经过潜心研究获得的有关营养元素缺乏与过剩的图片。在各位和农文协的协助下,所采用的原色照片多达 167 张。

在这里,向给我们提供照片、试验数据和提出宝贵意见的诸位和农文协表示衷心的感谢。

在多数情况下,作物的营养元素缺乏和过剩是通过吸收到体内的多种营养元素的相互关系表现出症状的,因此目前仍存在许多尚不为人们所了解的缺乏症和过剩症。由于水平有限,本书可能存在错误和疏漏之处,今后要在广大读者的指导下不断进行修正和完善。

原色照片提供者

佐佐木 高	秋田县果树试验场	河森 武	硅酸钾研究会
松井 严	秋田县果树试验场	石垣 幸三	农林水产省茶业试验场
荒垣 宪一	山形县园艺试验场	中田 均	滋贺县农业试验场
深井 尚也	山形县园艺试验场	清水 武	大阪府农林技术中心
铃木 皓	农林水产省技术会议	土山 和英	大阪府农林技术中心
增岛 博	农林水产省农事试验场	山本隆一郎	大阪府农林技术中心
蚁川 浩一	神奈川县农林部	吉村 修一	大阪府农林技术中心
松崎 敏英	神奈川县农林综合研究所	水田 昌宏	奈良县农业试验场
马场 昂	新潟大学农学部	二见 敬三	兵库县农业综合中心
田中 谦	长野县综合农业试验场	津高 寿和	兵库县农业综合中心
川口 菊雄	静冈县农业试验场	吉川 年彦	兵库县农业综合中心
渡边 和彦	兵库县农业综合中心	藤井信一郎	鸟取县蔬菜试验场
三宅 靖人	冈山大学农学部	植木 博秀	广岛县立农业试验场
河崎 利夫	冈山大学农业生物研究所	渡边登志彦	广岛县果树试验场
森次 益三	冈山大学农业生物研究所	竹下 修	岛根县农业试验场
田中 彰	鸟取县农业试验场	山根 忠昭	岛根县农业试验场
泽田真之辅	岛根县农业试验场	山本 英记	德岛县农业试验场
后藤 恭	德岛县农业试验场	上杉 郁夫	高知县农林技术研究所
高木 浩	宫琦大学农学部	桥元 秀教	日本肥量 KK
田边 市郎	鹿儿岛县农业试验场	钾研究会	
石原 正义	日本肥量 KK	日本左口 - KK	

目 录

前言

彩图篇

元素缺乏、过剩及各种障碍的症状

氮缺乏·过剩	2
水稻(2) 茶(4) 鸭儿芹(4) 柑橘(5) 苹果(5)	
磷缺乏	6
水稻(6) 茶(7)	
钾缺乏	8
水稻(8) 燕麦(8) 玉米(9) 紫花苜蓿(10) 白三叶草(10) 番茄(11)	
甜瓜(12) 烟草(12) 大豆(13) 葡萄(14) 桃(14) 茶(14)	
钙 缺乏	15
玉米(15) 多花黑麦草(16) 高粱(16) 大坂白菜(17) 花椰菜(17)	
白菜(18) 番茄(18) 芋(19) 柑橘(20) 苹果(20) 西洋梨(20) 郁	
金香(21)	
镁缺乏	22
玉米(22) 多花黑麦草(22) 番茄(23) 茄子(24) 黄瓜(24) 花椰菜(25)	
菜豆(25) 芋(26) 萝卜(26) 柑橘(27) 葡萄(28) 菊花(29)	
硫缺乏·过剩	30
水稻(30) 玉米(30) 大豆(31) 向日葵(31) 水稻(32)	
铁缺乏	33
水稻(33) 玉米(33) 柑橘(34) 苹果(34) 葡萄(34) 茶(35) 梔子(35)	
蔷薇(36) 康乃馨(36) 菊花(37) 八仙花(37) 矮牵牛(37) 报春花(38)	
大岩桐(38)	
锰缺乏·过剩	39
大麦(39) 柑橘(39) 葡萄(40) 苹果(41) 水稻(42) 大豆(42) 柑橘	
(43) 苹果(43)	
铜缺乏·过剩	44

水稻(44) 麦(45) 柑橘(45) 水稻(47) 油菜(47)	
锌缺乏·过剩	48
水稻(48) 玉米(48) 葱(48) 魔芋(49) 柑橘(49) 菊花(50) 麦(50)	
豌豆(50)	
钼缺乏·过剩	51
花椰菜(51) 水稻(51)	
硼缺乏·过剩	52
芜菁(52) 萝卜(52) 绿花椰菜(53) 黄瓜(53) 柑橘(54) 八朔柑(54)	
葡萄(55) 苹果(57) 樱桃(58) 桑(58) 康乃馨(59) 郁金香(60) 油菜	
(62) 芹菜(62) 水稻(63) 裸大麦(63) 酸橙(64) 番茄(64)	
镍过剩	65
甘薯(65) 桑(65)	
镉过剩	66
魔芋(66)	
砷过剩	67
气体毒害	68
氧化剂毒害	69
硅缺乏	70
土壤 pH 值与重金属过剩毒害的关系	75

讲解篇

营养元素缺乏、过剩及各种障碍的诊断与防治措施

氮素

I 氮缺乏	82
1. 氮的特点及其在作物体内的作用	82
2. 缺氮的症状表现	82
水稻(83) 果菜类(83) 叶菜类(83) 牧草类(83) 果树类(83)	
3. 缺氮对作物的影响	84
4. 容易发生缺氮的条件	84
5. 与其他元素的关系	85
II 氮过剩	85
III 氮缺乏和过剩的防治措施	86

1. 应急措施	86
2. 根本性措施	87

磷

I 磷缺乏	89
1. 磷的特点及其在作物体内的作用	89
2. 缺磷的症状表现	89
水稻(89) 茄子(90) 洋葱(90) 根菜类(90) 烟草(90) 柑橘(90)	
苹果(91) 桃(91)	
3. 缺磷对作物的影响	91
4. 容易发生缺磷的条件	92
5. 与其他元素的关系	92
II 磷过剩	93
III 磷缺乏的防治措施	93
1. 应急措施	93
2. 根本性措施	94

钾

I 钾缺乏	96
1. 钾的特点及其在作物体内的作用	96
2. 缺钾症状表现	97
水稻(97) 麦类、牧草类(98) 果菜类(98) 根菜类(98) 甘蓝(98) 烟	
草(98) 马铃薯、甘薯(98) 果树(99)	
3. 缺钾对作物的影响	99
4. 容易发生缺钾的条件	101
5. 与其他元素的关系	101
II 钾过剩	102
III 钾缺乏和过剩的防治措施	102
1. 应急措施	102
2. 根本性措施	103

钙

I	钙缺乏	104
1.	钙的特点及其在作物体内的作用	104
2.	缺钙的症状表现	105
	番茄(105) 白菜、甘蓝(105) 芹菜(106) 花椰菜(106) 洋葱(106)	
	葡萄(106) 苹果(106) 柑橘(106)	
3.	缺钙对作物的影响	107
4.	容易发生缺钙的条件	108
5.	与其他元素的关系	109
II	钙过剩	109
III	钙缺乏和过剩的防治措施	110
1.	应急措施	110
2.	根本性措施	112

镁

I	镁缺乏	115
1.	镁的特点及其在作物体内的作用	115
2.	缺镁症状表现	116
	水稻(118) 麦类(118) 玉米(118) 茄子(118) 黄瓜(118) 番茄	
	(119)花椰菜、甘蓝(119) 根菜类(119) 马铃薯(119) 甘薯(120) 豆	
	类(120)柑橘(120) 葡萄(120) 苹果(121) 梨(121) 桃(121)	
3.	缺镁对作物的影响	121
4.	容易发生缺镁的条件	122
5.	与其他元素的关系	122
II	镁过剩	123
III	镁缺乏和过剩的防治措施	123
1.	应急措施	123
2.	根本性措施	124

硼

I	硼缺乏	126
---	-----	-----

1. 硼的特点及其在作物体内的作用·····	126
2. 缺硼的症状表现·····	126
油菜(127) 番茄(128) 白菜(128) 芹菜(128) 菠菜(128) 萝卜、芜菁(129) 胡萝卜(130) 甜菜(130) 薯类(130) 豆类(130) 玉米(130) 苹果(131) 柑橘(131) 葡萄(132) 梨(134) 桃(134)	
3. 缺硼对作物的影响·····	134
4. 容易缺硼的条件·····	134
5. 与其他元素的关系·····	135
II 硼过剩·····	135
III 硼缺乏和过剩的防治措施·····	136
1. 应急措施·····	136
2. 根本性措施·····	137

锰

I 锰缺乏·····	140
1. 锰的特点及其在作物体内的作用·····	140
2. 缺锰的症状表现·····	140
柑橘类(140) 柿(140) 麦类(141) 水稻(141) 蔬菜类(141)	
3. 容易混淆的其他缺乏症·····	142
4. 缺锰和缺锌的并发症·····	142
5. 缺锰对作物的影响·····	143
6. 容易缺锰的条件·····	143
7. 与其他元素的关系·····	143
II 锰过剩·····	144
1. 容易发生锰过剩的条件·····	144
2. 过剩症状表现·····	144
柑橘(144) 苹果(144) 水稻(145) 麦类(145) 茄子(145) 棕榈(146)	
III 锰缺乏和过剩的防治措施·····	146
1. 应急措施·····	146
2. 根本性措施·····	147

铁

I	铁缺乏	148
	1. 铁的特点及其在作物体内的作用	148
	2. 缺铁的症状表现	148
	水稻(148) 陆稻(149) 茄子、番茄(149) 瓜类(149) 花卉类(149)	
	柑橘(69)	
	3. 缺铁对作物的影响	150
	4. 容易发生缺铁的条件	150
	5. 与其他元素的关系	150
II	铁过剩	150
III	铁缺乏和过剩的防治措施	151
	1. 应急措施	151
	2. 根本性措施	151

锌

I	锌缺乏	153
	1. 锌的特点及其在作物体内的作用	153
	2. 缺锌症状的表现形式	153
	柑橘(153) 苹果(153) 桃(154) 其他作物(154)	
	3. 缺锌对作物的影响	154
	4. 容易发生缺锌的条件	154
	5. 与其他元素的关系	155
II	锌过剩	155
	1. 发生过剩毒害的原因	155
	2. 因工厂废水引起的锌毒害	156
	3. 锌过剩对作物的危害	156
	水稻(156) 洋葱(157) 大豆(157) 蚕豆(158) 菜豆(158)	
III	锌缺乏与过剩的防治措施	158
	1. 应急措施	158
	2. 根本性措施	159

铜

I	铜缺乏	161
	1. 铜的特点及其在作物体内的作用	161
	2. 缺铜的现状 & 缺乏症状表现	161
	麦类(161) 蔬菜类(161) 果树类(162)	
	3. 容易发生缺铜的条件	162
	4. 与其他元素的关系	163
II	铜过剩	163
	1. 因铜矿或工厂废液引起的毒害	163
	2. 受害水田土壤中的铜积累	163
	3. 铜过剩对作物的影响	163
	水稻(164) 豆类(164) 洋葱(164)	
III	铜缺乏与过剩的防治措施	164
	1. 铜缺乏的防治措施	164
	2. 铜过剩的防治措施	165

钼

I	钼缺乏	167
	1. 钼的特点及其在作物体内的作用	167
	2. 缺钼的症状表现	167
	花椰菜(167) 萝卜(167) 豆类(167) 番茄(168) 柑橘(168) 苹果 (168) 柿(168) 桑(168)	
	3. 缺钼对作物的影响	168
	4. 容易发生缺钼的条件	169
	5. 土壤及作物中的含钼量	169
	6. 与其他元素的关系	169
II	钼过剩	170
III	钼缺乏和过剩的防治措施	170
	1. 应急措施	170
	2. 根本性措施	171

硫

I	硫缺乏	172
	1. 硫的特点及其在作物体内的作用	172
	2. 缺硫的症状表现	172
	3. 不易发生缺硫的原因	172
II	硫过剩	173
III	硫缺乏和过剩的防治措施	174
	1. 硫缺乏的防治措施	174
	2. 硫过剩的防治措施	175

氯

I	氯缺乏	176
	1. 氯的特点及其在作物体内的作用	176
	2. 缺氯的症状表现	176
II	盐害和氯过剩毒害	177
	1. 容易发生过剩的条件	177
	2. 过剩症状的表现形式	177
	水稻(178) 麦类(178) 柑橘(178) 蔬菜类(178)	
III	氯缺乏和过剩的防治措施	178
	1. 氯缺乏的防治措施	178
	2. 氯过剩的防治措施	179
	3. 对海水流入的防治措施	179
	4. 因施肥不当引起氯过剩的防治措施	179
	5. 自来水氯害的防治措施	180
	6. 耐盐作物	181

硅

I	硅酸缺乏	181
	1. 硅酸的特点及在作物体内的作用	181
	2. 缺乏硅酸的症状表现	181

3. 缺硅对作物的影响·····	183
4. 与其他元素的关系·····	183
II 缺硅的防治措施·····	184

非营养元素的污染

I 镉污染·····	185
II 铅污染·····	185
III 砷污染·····	186
IV 水银污染·····	186
V 镍污染·····	186
VI 铬污染·····	187

盐害

I 由高浓度盐分引起的生理障碍·····	188
1. 土壤中的主要盐类·····	188
2. 盐分浓度上升的原因·····	188
3. 土壤盐分的测定方法·····	189
4. 容易引起盐分积累的条件·····	191
5. 盐害的表现形式·····	192
番茄(192) 草莓(192) 葡萄(192)	
6. 亚硝酸的毒害·····	193
7. 盐害对作物的影响·····	193
II 盐害的防治措施·····	194
1. 应急措施·····	194
2. 根本性措施·····	194

气体毒害

I 大棚内的气体毒害·····	196
1. 氨的毒害·····	196
2. 亚硝酸气体的毒害·····	196
3. 亚硫酸气体、一氧化碳的毒害·····	197

4.二氧化碳毒害·····	197
5.氧化剂毒害·····	198
II 气体毒害的防治措施·····	199
1.施肥适量·····	199
2.土壤及大棚内露滴 pH 值的测定 ·····	199
3.仔细检查暖气器具及二氧化碳发生器具·····	200

资料篇

有关营养元素缺乏及过剩的参考资料

关于资料篇的使用·····	202
1.各种元素的作用及缺乏、过剩症一览表 ·····	203
2.不同作物出现元素缺乏症的难易一览表·····	208
3.作物营养元素缺乏症的表现·····	209
4.营养元素过剩对作物的危害·····	219
5.无机元素缺乏或过剩所引起的生理病·····	220
6.水稻、蔬菜类叶片中营养元素缺乏、适量和 过剩的判定基准·····	221
7.主要果树叶片中无机元素缺乏、适量和 过剩的判定基准·····	223
8.使作物出现缺乏、过剩症的各种元素在土壤中的含量 ·····	225

基础篇

植物营养元素之间的相互关系

前言·····	228
作物和耕地·····	229
植物间的亲缘关系·····	229
野生种、栽培种和栽培环境 ·····	230
作物、耕地概念的引伸 ·····	232
正常和异常·····	233
光利用和“各就各位”·····	233
栽培过程中的正常·····	234
利用过程中的异常·····	235
营养诊断的方法·····	236

外观诊断·····	237
根据土壤条件诊断·····	238
作物体分析·····	240
作物营养的多样性·····	241
喜铵性和喜硝酸性·····	242
铵态氮和硝态氮·····	242
铵态氮引起的障碍·····	243
pH 调节和氮源 ·····	246
无机元素的存在形态差异和生理作用·····	247
植物的选择性吸收和对特殊元素的需要·····	249
植物和元素的多种联系·····	249
累积植物所提出的问题·····	251
水稻和硅酸·····	251
多肥集约化水稻生产的反映·····	251
对生长发育的影响·····	253
水稻对硅酸的吸收特异性·····	254
水稻以外的硅酸植物·····	257
有关锗的插入说明·····	260
不同植物土壤养分吸收能力的差异·····	261
根系的扩展和吸收能力·····	261
根表面的性质和吸收能力·····	262
根的生理功能·····	265
结束语·····	271