



柑橘常见缺素症

诊 · 治 · 手 · 册

GanjuChangjianQuesuzhengZhenzhiShouce

邵华等◎主编



 江西科学技术出版社




柑橘常见缺素症

诊 · 治 · 手 · 册

GanjuChangjianQuesuzhengZhenzhiShouce

邵华等◎主编



 江西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

柑橘常见缺素症诊治手册 / 邵华等主编. -- 南昌 :
江西科学技术出版社, 2019.9

ISBN 978-7-5390-6978-4

I . ①柑… II . ①邵… III . ①柑桔类—缺素症—防治—手册 IV . ①S436.66-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 198573 号

国际互联网 (Internet) 地址 :

<http://www.jxkjcs.com>

选题序号 : ZK2019094

图书代码 : B19208-101

柑橘常见缺素症诊治手册

邵华等 主编

出版 江西科学技术出版社
发行
社址 南昌市蓼洲街 2 号附 1 号
邮编 : 330009 电话 : (0791) 86623491 86639342 (传真)
印刷 江西千叶彩印有限公司
经销 各地新华书店
开本 850mm × 1168mm 1/32
字数 50 千字
印张 2.5
版次 2019 年 9 月第 1 版 2019 年 9 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5390-6978-4
定价 25.00 元

赣版权登字 -03-2019-287

版权所有, 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误, 可向承印厂调换)

《柑橘常见缺素症诊治手册》编委会

主 编：邵 华 陈永昌 朱安繁 黄 明

副主编：何小林 谭斯坦 郭 熙 黄小龙 刘 毅

编 委：邹绍文 廖诗传 张龙华 贺 琦 何箕全 江兴华

胡毅翀 孙玉平 张钰唯 丁 蕾 朱大双 彭晓剑

黄琳翔 喻吉生 刘春平 陶 峰 洪小春 漆映雪



作物缺素，往往带来产量和品质下降风险，并引发种植效益下降、农民收入减少等一系列问题。《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》中明确提出，要实施质量兴农战略，深入推进农业绿色化、优质化、特色化、品牌化，推动农业由增产导向转向提质导向，加强农业绿色生态、提质增效技术研发应用。有效防范和控制缺素对农作物的不利影响，对于促进农业提质增效意义重大。

作物生长必需的矿质营养元素有氮、磷、钾、镁、钙、硫、铁、锰、铜、锌、钼、氯、硼等 13 种。如果生长期间缺乏某种营养元素，往往会在外形上表现出某些特有的缺素症，这为开展作物缺素诊断提供了依据。实践中，会出现同种作物的不同缺素症状表现相似或是同种营养元素缺乏在不同作物上的表现存在差异的现象，因此，要全面掌握作物缺素诊断技术并不容易，需要经过系统的学习和经验的积累。



作物缺素的诱因较多，使得缺素发生总体呈现点多面广的特点，导致很多情况下缺素得不到及时有效的诊治。因此，我们组织编写了这本图书，希望能够为长期工作在生产一线的种植业者、基层农技人员、肥料经销人员等开展作物缺素诊治提供帮助，也希望能够为相关科研院校提供参考。

本书在编排上，坚持把实用性放在首位，按照不同的缺素类型，逐一介绍了缺素症状、缺素发生主要原因、缺素防治方法。为方便读者掌握要领，我们提炼了每种缺素症的诊断要点。为便于读者比对，我们为每种缺素症提供了一系列高清比对图片，并采用全书彩色印刷方式印刷，以确保效果。在“知识拓展”部分，我们还介绍了每种营养元素的主要生理功能、缺素症发生的机理，希望有助于部分学有余力的读者做到“知其然，又知其所以然”，以增强理解、促进记忆。

本书中的图片为野外现场采集，清晰度高、症状典型。在现场，读者可以先根据书中图片进行比对，确定相似后再根据症状描述作进一步确诊。在室内，建议读者按照编排顺序进行系统阅读。由于症状的出现总是滞后于缺素的发生，因此，生产上建议按照“预防为主”的原则，根据土壤养分状况等进行测土配方施肥。

图书编写过程中，全体编著人员奉献出了很多的双休和



夜晚休息时间，照顾家里较少，在此，向全体编著人员的家属说声感谢！感谢你们的理解、支持和鼓励！由于时间仓促，错误与不足之处在所难免，希望读者批评指正。

编者

2019年7月1日



目录 Contents

一、作物缺素症概述·····	01
二、柑橘缺氮症诊治·····	03
三、柑橘缺磷症诊治·····	09
四、柑橘缺钾症诊治·····	14
五、柑橘缺镁症诊治·····	20
六、柑橘缺钙症诊治·····	25
七、柑橘缺硫症诊治·····	30
八、柑橘缺铁症诊治·····	34
九、柑橘缺锰症诊治·····	38
十、柑橘缺铜症诊治·····	43
十一、柑橘缺锌症诊治·····	49
十二、柑橘缺钼症诊治·····	54
十三、柑橘缺硼症诊治·····	59
附录1 作物缺素症状示意图·····	64
附录2 柑橘施肥指导意见·····	65
附录3 缺素诊断辅助软件介绍·····	67



一、作物缺素症概述

植物生长，会从外界吸收各种元素。这些元素，有些对植物而言必不可少，是植物的必需元素。

国际植物营养学会规定，植物必需元素有三条标准：第一，由于缺乏该元素，植物生长发育受阻，不能完成其生活史；第二，除去该元素，表现为专一的病症，这种缺素病症可用加入该元素的方法预防或恢复正常；第三，该元素在植物营养生理上能表现直接的效果，而不是由于土壤的物理、化学、微生物条件的改善而产生的间接效果。根据上述标准，碳（C）、氢（H）、氧（O）、氮（N）、磷（P）、钾（K）、镁（Mg）、钙（Ca）、硫（S）、铁（Fe）、锰（Mn）、铜（Cu）、锌（Zn）、钼（Mo）、硼（B）、氯（Cl）等 16 种元素被确定为植物的必需元素。作物缺乏上述其中任何一种必需元素，就可能表现出症状，即作物缺素症。

上述元素中，氮、磷、钾、镁、钙、硫、铁、锰、铜、锌、钼、硼、氯等 13 种元素，主要由土壤供应。农业生产中，导致



作物缺素的原因大致有三个方面：一是土壤本身的原因，土壤受成土母质等影响，某些元素缺乏或含量很少，其上种植的作物就可能产生缺素。二是消耗过度的原因，某些元素随农产品带出农田又没有通过施肥进行有效补充，土壤中的这些元素就会因为消耗过度而减少，就可能导致其上的农作物出现缺素。三是吸收利用低的原因，作物受干旱、涝害、病虫害、元素拮抗等因素影响，吸收利用某些元素的能力下降，也会导致作物缺素。

防治作物缺素症，应做到对症下药、解除障碍、综合施策。例如，土壤缺氮必须施氮，涝害影响养分吸收必须除涝，有时还需要施肥与解除障碍同步实施。

由于作物表现出缺素症总是滞后于缺素发生，因此，农业生产中应做到预防为主，根据土壤养分状况和作物需肥规律等，进行测土配方施肥，以减少缺素带来的损失。



二、柑橘缺氮症诊治

【柑橘缺氮诊断要点】

老叶失绿呈黄绿色，或全叶均匀黄化。

【柑橘缺氮主要症状】

(1) 植株：新梢抽发异常，枝叶稀疏而弱小；叶簇枯死明显，叶片易提前脱落；严重时，常有枝梢枯萎，树势衰弱退化，树冠光秃等症状出现。

(2) 叶片：老叶先失绿出现黄绿色，后发展至全叶均匀黄化；新叶小而薄、全叶呈均匀浅绿或淡黄色。

(3) 花和果实：花芽分化质量差；结果数减少，果实变小，皮薄且光滑。



柑橘缺氮枝梢枯萎、落叶严重



柑橘缺氮老叶全叶均匀黄化



柑橘缺氮老叶失绿呈现黄绿色



柑橘缺氮结果少



【柑橘缺氮主要原因】

(1) 土壤供氮不足：土壤贫瘠，加上氮肥施用量低，春、秋季易因土壤氮素供给不足引起缺氮；砂质土壤，氮素易流失，常引发缺氮。

(2) 树体消耗过多：大年树结果过多，会消耗大量氮素，树体养分缺乏得不到及时补给，易导致缺氮。

(3) 土壤积水缺氧：土壤积水易造成柑橘根系缺氧，甚至根系腐烂，影响柑橘对氮的吸收和转化，导致缺氮。

(4) 病虫害伤根：病虫害等造成根系损伤，影响氮的吸收。

(5) 施肥不合理：施用含氯量超标的肥料、施用未腐熟的有机肥或肥料施用不当造成根系损伤，导致根系养分吸收能力下降。

【柑橘缺氮防治方法】

(1) 土壤氮素供给不足、树体消耗过多引起的缺氮症，应适当提高有机肥和氮肥施用量，尤其在新梢萌芽前、开花前 7~10 天、果实膨大期应施入充足的氮肥。可叶面喷施 0.3%~0.5% 尿素、硝酸钾或可溶性复合肥溶液，每隔 7~10 天喷施一次，连续 2~3 次。砂质土壤保水保肥能力差，应多施腐熟有机肥改良土壤，少量多次施用氮肥，以减少氮肥流失。



(2) 土壤积水缺氧，应及时清沟排水。

(3) 病虫害伤根，可结合病虫害防治，叶面喷施 0.3%~0.5% 尿素溶液，每隔 7~10 天喷施一次，连续 2~3 次。

(4) 根据土壤养分情况进行测土配方施肥，避免施用含氯超标的肥料，规范施用腐熟的有机肥。

【知识拓展】

缺氮导致蛋白质、核酸、磷脂等物质的合成受阻，植物生长矮小，分枝、分蘖很少，叶片小而薄，花果少且易脱落；缺氮还会影响叶绿素的合成，使枝叶变黄，叶片早衰甚至干枯，从而导致产量降低。因为植物体内氮的移动性大，老叶中的氮化物分解后可运到幼嫩组织中去重复利用，所以缺氮时叶片发黄，由下部叶片开始逐渐向上，这是缺氮症状的显著特点。

缺氮与缺硫都表现全叶失绿均匀黄化，症状极为相似，区分的要点如下：

一看整株表现：缺氮症状常表现出整株光秃、矮丛，叶簇枯死明显；新梢抽发异常，枝叶稀缺而弱小；严重时枝梢枯萎，树冠落叶光秃。缺硫则表现为新梢全叶发黄，且枝梢发黄，而老叶仍保持绿色，形成鲜明对比。

二看发生部位：缺氮症状表现在下部老叶均匀失绿黄化，



缺硫症状则表现在新梢叶片全叶发黄。

三看褪绿情况：缺氮叶片的褪绿部分颜色为老叶初期黄绿色，后发展至全叶均匀黄化，新叶浅绿或淡黄色，叶色均匀。缺硫的褪绿部分则为新梢叶片全叶发黄，叶片主脉较其他部位稍黄，尤以主脉基部和翼叶部位更黄。

三、柑橘缺磷症诊治

【柑橘缺磷诊断要点】

老叶暗绿至古铜色、无光泽，有时出现枯斑。

【柑橘缺磷主要症状】

(1) 植株：枝梢纤细。

(2) 叶片：老叶暗绿至古铜色、无光泽，有时出现枯斑；春季开花期和开花后老叶大量脱落；新叶小、暗绿色。

(3) 花和果实：缺磷主要发生在花芽和果实形成期，花蕾少、采前落果；果实变小迟熟、畸形果多，果面粗糙，果皮变厚，未成熟即松软；果实后期空心、中心柱裂开，果汁少、酸味浓。