



作物营养与缺素诊断

• “双培养”工程讲师：杨爽 •

第一章 什么是植物营养

第二章 植物必需营养元素及其生理功效

第三章 常见作物缺素诊断

第四章 作物缺素防治

目录

Contents

PART 01 什么是植物营养

植物营养

概述

植物在生长发育和代谢过程中所需要吸收利用的营养。

植物与动物所需营养共同点

无机物：水 和 矿质元素

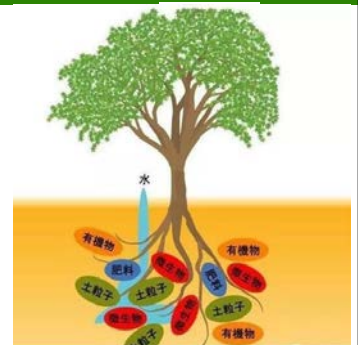
有机物：



不同点

植物没有消化系统，主要靠根系吸收营养。

大分子营养要经过微生物分解成小分子或者离子后才能吸收。



02 植物必须营养元素及其生理功效

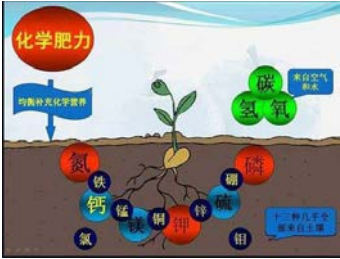
植物必须营养元素

非矿质营养元素：碳（C）、氢（H）、氧（O）

大量元素：氮（N）、磷（P）、钾（K）

中量元素：钙（Ca）、镁（Mg）、硫（S）、铁（Fe）、铜（Cu）、硼（B）

微量元素：锌（Zn）、锰（Mn）、钼（Mo）、氯（Cl）、镍（Ni）



非矿质营养元素：碳（C）、氢（H）、氧（O）



非矿质营养元素含量及作用

- 01 是植物光合作用利用最多的元素
- 02 合成有机物中含量最多的元素
- 03 主要来源于空气和水的元素

二氧化碳+水 $\xrightarrow{\text{光}}$ 有机物+氧气

光合作用的场所是：叶绿体

光合作用的条件是：光

光合作用的原料是：二氧化碳+水

光合作用的产物是：有机物+氧气

大量元素：N

氮元素是组成蛋白质、核酸、叶绿素、酶等有机化合物的重要组分，被成为“生命元素”



雷电是空气中的二氧化氮与水生成氮肥（硝酸）

豆科植物根系的固氮菌能够合成氮肥

施用化肥

大量元素：磷（P）

磷是植物体内核酸蛋白的成分，这些成分又是细胞核和各种细胞器的成分，因此，缺磷会抑制新细胞的形成，或细胞生长发育不良，出现僵苗。

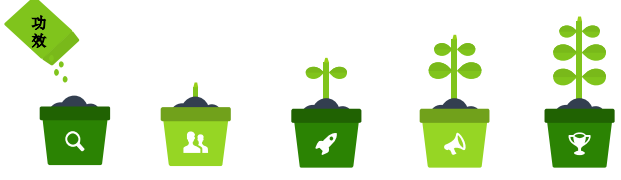


磷对促进碳水化合物的合成、运输起着关键作用。

磷能够增强细胞抗脱水 and 忍受较高温差的能力，抗虫害能力。

大量元素：钾（K）

功效



- 调节细胞伸缩、弹性、气孔的开闭。60多种酶的活化剂。
- 促进光合作用，钾能提高植物光合磷酸化作用，使单位重量叶绿体产生的ATP增加。
- 促进糖代谢，提高作物对氮的吸收和利用，并能促进蛋白质的合成。
- 钾能防止水分蒸发，促进根系发育，提高作物的抗旱能力。
- 钾对作物体内养分的转化和运输有重要作用，对改善农产品品质也有良好作用。

功能1 细胞壁层果胶钙的成分

功能2 影响细胞分裂

功能3 稳定生物膜的功能

功能4 中和有机酸, 减少酸毒害

功能5 少数酶的活化剂

微量元素锰(Mn)

直接参与光合作用

主要参与水的电解和电子传递

调节酶活性

促进氮素代谢，调节植物体内氧化还原状态等。

促进种子萌发和幼苗生长

锰对芽鞘的生长有刺激作用，增强种子内淀粉和蛋白质的水解。

提高作物抗病能力

大麦的黑穗病、黑粉病等。

PART 03 添常见作物缺素诊断

Figure 1 illustrates nitrogen deficiency symptoms in corn. The top-left panel shows a normal corn plant (left, labeled '正常') and a corn plant with nitrogen deficiency (right, labeled '缺氮'). The top-right panel shows a close-up of corn leaves with yellowing along the midrib, labeled '典型缺氮症状 (玉米老叶)'. The bottom-left panel compares a corn plant with normal nitrogen (left, labeled '正常') and a corn plant with nitrogen deficiency (right, labeled '缺氮') under the same conditions. Text on the left indicates '正常与缺氮水培玉米植株对比' (Comparison of normal and nitrogen-deficient corn plants under hydroponic conditions). Text on the right describes the differences: '缺氮水稻植株色淡绿，下部老叶枯黄，中上部叶片黄绿，直立，分蘖少' (Nitrogen-deficient rice plants are pale green, lower old leaves are yellow, middle and upper leaves are yellow-green, upright, and have few tillers). The bottom-right panel shows a corn plant with nitrogen deficiency symptoms (left, labeled '苗期缺氮') and a corn plant with normal nitrogen (right, labeled '正常').

■

缺磷 (P)

植株生长发育受阻，分枝少，矮小，叶片出现暗绿色或紫红色斑点，茎秆呈紫红色，失去光泽。

正常辣椒

缺磷辣椒

正常与缺磷大豆的对比 (水培)

生长健壮

植株矮小

正常

缺磷

■ 缺磷 (P)






■ 缺钾 (K)

叶尖或叶缘发黄，变褐、焦枯似灼烧状，叶片上出现褐色斑点或斑块，但主脉附近仍为绿色。






■ 缺钾 (K)




■ 缺钙 (Ca)

顶芽、侧芽、根尖等分生组织易腐烂死亡，叶尖弯钩状，并相互粘连，干烧心、筋腐、脐腐等。







■ 缺钙 (Ca)





■ 缺锰

症状从新叶开始，叶片脉间失绿，叶脉仍为绿色，叶片上出现褐色或灰色斑点，逐渐连成条状，严重时叶色失绿并坏死。





■ 缺锰



小麦缺锰



高粱缺锰



水稻缺锰



■ 科学施肥

施肥可以通过土壤施肥和叶面喷施两种方式。

有机肥



化肥



水溶肥



■ 改良土壤



保持土壤疏松透气

经常松土
除草
减少化肥施用



增加土壤有益菌

增施有机肥
农家肥
绿肥



增加生物菌肥

增施生物菌肥
休耕
轮作

■ 单击输入您的标题

根据植物生长特点，确定施肥的量和次数以及施肥时间。



■ 土壤肥力监测

定期土壤检测，发现问题及时解决。





谢谢大家！

· 杨爽 ·

授 课 教 案

授课名称	植物营养诊断与管理——作物营养与缺素诊断		授课教师	杨 爽
授课班级	2021 级乡村振兴后备人才培养班		课时	2
授课时间	2023 年 10 月 19 日 19:00		授课地点	乡村振兴后备人才培养班教室
授课准备	课件、多媒体设备	授课方法	示范讲授、案例教学、任务驱动	
授课目的	让学生了解与掌握植物营养及常见作物缺素诊断和防治知识，能在乡村振兴工作中发挥一技之能，为乡村振兴工作作出贡献			
授课重点	1. 什么是植物营养；植物必须营养元素及其生理功效；3. 常见作物缺素诊断；4. 作物缺素防治			
授课难点	如何进行科学检查土质是否符合所种植的植物营养需要，并进行科学有效改善土质			

【导入新课】

同学们，你们在家或多或少都帮父母种地、种田过，或者你们家也种植了一些果树或者药材植物等，但是如何科学有效的种植果蔬和植物，你们知晓多少？你们懂得所种植的果树或植物所需什么营养吗？如何有效让你所种植的果蔬、植物正常或者快速生长的？

本次课我们就来解决这些问题，请大家好好学习！

【授课过程】

一、什么是植物营养

植物在生长发育和代谢过程中所需要吸收利用的营养。

植物与动物所需营养**共同点**：

无机物：水 和 矿质元素；

有机物：蛋白质，淀粉，维生素，脂类，其他；

不同点：

植物没有消化系统，主要靠根系吸收营养。

大分子营养要经过微生物分解成小分子或者离子后才能吸收。

二、植物必须营养元素及其生理功效

植物必须营养元素

非矿质营养元素：碳（C）、氢（H）、氧（O）

大量元素：氮（N）、磷（P）、钾（K）

中量元素：钙（Ca）、镁（Mg）、硫（S）、铁（Fe）、铜（Cu）、硼（B）

微量元素：锌（Zn）、锰（Mn）、钼（Mo）氯（Cl）、镍（Ni）

分析讨论：

同学们分析讨论一下，以上这些元素主要怎么获取的？这些元素都有什么生理功效？怎么利用现代科技手段给予植物这些营养元素？

三、添常见作物缺素诊断

1. 缺氮(N)

缺氮植株矮小，瘦弱，直立；叶片绿色转淡呈黄或红绿。

失绿叶片色泽均一，一般不出现斑点或花斑，叶细而直。

缺氮症状通常从老叶开始黄化，根系色白而细长，根量少，籽粒早熟，种子小而不实。



2. 缺磷 (P)

植株生长发育受阻，分枝少，矮小，叶片出现暗绿色或紫红色斑点，茎秆呈紫红色，失去光泽。



3. 缺钾 (K)

叶尖或叶缘发黄，变褐、焦枯似灼烧状，叶片上出现褐色斑点或斑块，但主脉附近仍为绿色。



4. 缺钙 (Ca)

顶芽、侧芽、根尖等分生组织易腐烂死亡，叶尖弯钩状，并相互粘连，干烧心、筋腐、脐腐等。



5. 缺锰

症状从新叶开始，叶片脉间失绿，叶脉仍为绿色，叶片上出现褐色或灰色斑点，逐渐连成条状，严重时叶色失绿并坏死。

四、作物缺素防治

1. 科学施肥

施肥可以通过土壤施肥和叶面喷施两种方式。

肥料的种类：有机肥；化肥；水溶肥



2. 改良土壤

(1) 保持土壤疏松透气：经常松土，除草，减少化肥施用。

(2) 增加土壤有益菌：增施有机肥，农家肥，绿肥。

(3) 增加生物菌肥：增施生物菌肥，休耕，轮作。

根据植物生长特点，确定施肥的量和次数以及施肥时间。

(4) 土壤肥力监测

(5) 定期土壤检测，发现问题及时解决。

【课程小结】

本次课主要学习了什么是植物营养、植物必须营养元素及其生理功效、常见作物缺素诊断、作物缺素防治的相关知识，学生对植物营养知识有了一定的了解与掌握，能知晓常见作物缺素诊断和如何进行防治知识，利于后续的课程学习。

授课注意事项	1.清点好学生到位情况；2. 讲授注重细节讲解；3.注重培养学生爱国、爱党、爱农村、爱农业的情操；4.注意检查教学现场安全设施及做好学生安全教育工作。
课后作业	回到家中，对自家土地进行营养元素分析，帮助自己的父母进行科学有效的果蔬种植。
整理现场	摆好桌凳，关闭好电脑、门窗
教学反思	通过本次课主要学习，学生对植物营养知识有了一定的了解与掌握，能知晓常见作物缺素诊断和如何进行防治知识，利于后续的课程学习。但植物种植是一门大学问，需要学生后续的努力学习和科学实践，才能在乡村振兴工作中发挥此门课程知识技能。

听课记录表

课程名称	植物营养诊断与管理—作物营养与缺素诊断	授课教师	杨爽
授课班级	2023级乡村振兴后备人才培养班	听课老师	吴静
授课时间	2023年10月19日 19:00	授课地点	乡村振兴后备人才培养班教室
纪律情况	良好		
听课记录	(导入新课) (授课程序) 一、什么是植物营养 植物在生长发育和代谢过程中所需要吸收利用的营养。 植物与动物所需营养共同点：不同点： 二、植物必须营养元素及其生理功效。 植物必须营养元素：非矿质营养元素：大量元素：中量元素：微量元素； 分析讨论：同学们讨论一下，以上这些元素主要怎么获取的？这些元素都有什么生理功效？怎么利用现代科技手段给予植物这些营养元素？ 三、常见作物缺素诊断。 1. 缺氮(N) 缺氮植株矮小、瘦弱、直立。叶片绿色转淡黄或红绿。 2. 缺磷(P) 植株生长发育受阻，分枝少，矮小，叶片出现暗绿色或紫红色斑点，茎秆呈紫红色，失去光泽。 3. 缺钾(K) 叶生或叶缘发黄，变褐、焦枯似灼烧状，叶片上出现褐色斑点或斑块，但主脉附近仍为绿色。 4. 缺钙(Ca) 顶芽、侧芽、根生等分生组织易腐烂死亡，叶生变钩状并相互粘连，干烧心、筋腐、脐腐。 5. 缺锰 症状从新叶开始，叶脉失绿，叶脉仍为绿色，叶片上出现褐色或灰色斑点，逐渐连成条状，严重时叶色失绿并坏死。 四、作物缺素防治：1. 科学施肥，施肥可以通过土壤施肥和叶面喷施两种方式。 2. 改良土壤。(1) 保持土壤疏松透气 (2) 增加土壤有益菌 (3) 土壤加生物菌肥 (4) 土壤肥力监测 (课程小结) 本节课主要学习了什么是植物营养，植物必须营养元素及其生理功效，常见作物缺素诊断，作物缺素防治的相关知识。		
评价及建议	评价：课程纪律良好，学生互动性较强，学生对课程内容比较感兴趣，课程效果较好。 建议：建议增加一次室外实践操作课。		

授课风采

