

# 营养与肥料

The background of the slide is a photograph of a park or forest during autumn. The ground is covered in a thick layer of fallen leaves in shades of orange, red, and yellow. Several trees with dark trunks and sparse, colorful foliage are scattered throughout the scene. The overall atmosphere is peaceful and natural.

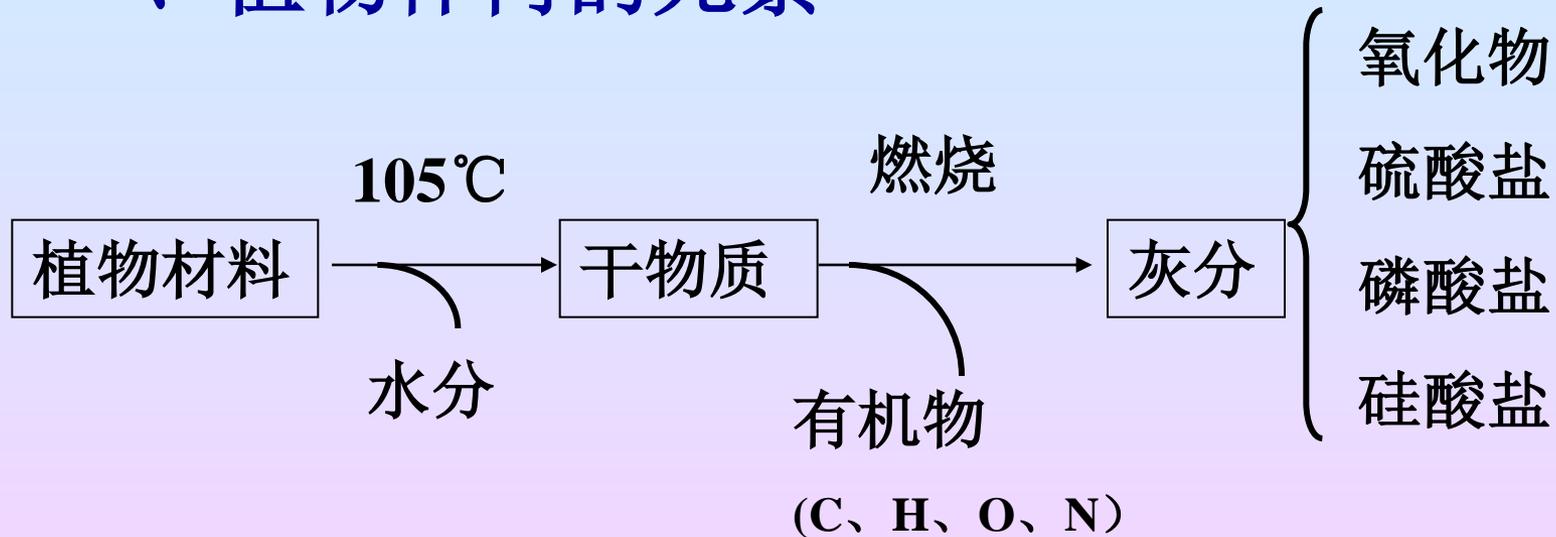


**有收无收在于水**

**收多收少在于肥 ?**

# 第一部分 植物必需的矿质元素

## 一、植物体内的元素



**灰分元素：**构成灰分中各种氧化物和盐类的元素，它们直接或间接地来自土壤矿质，故又称为**矿质元素**。能被植物所利用的矿质元素称为**营养元素**。**N**不是矿质元素

## 二、植物必需的矿质元素

必需元素是指植物生长发育必不可少的元素

➤ 已确定植物必需的矿质(含氮)元素有13种，  
加上碳、氢、氧共16种。

### 1. 大量元素(9种)

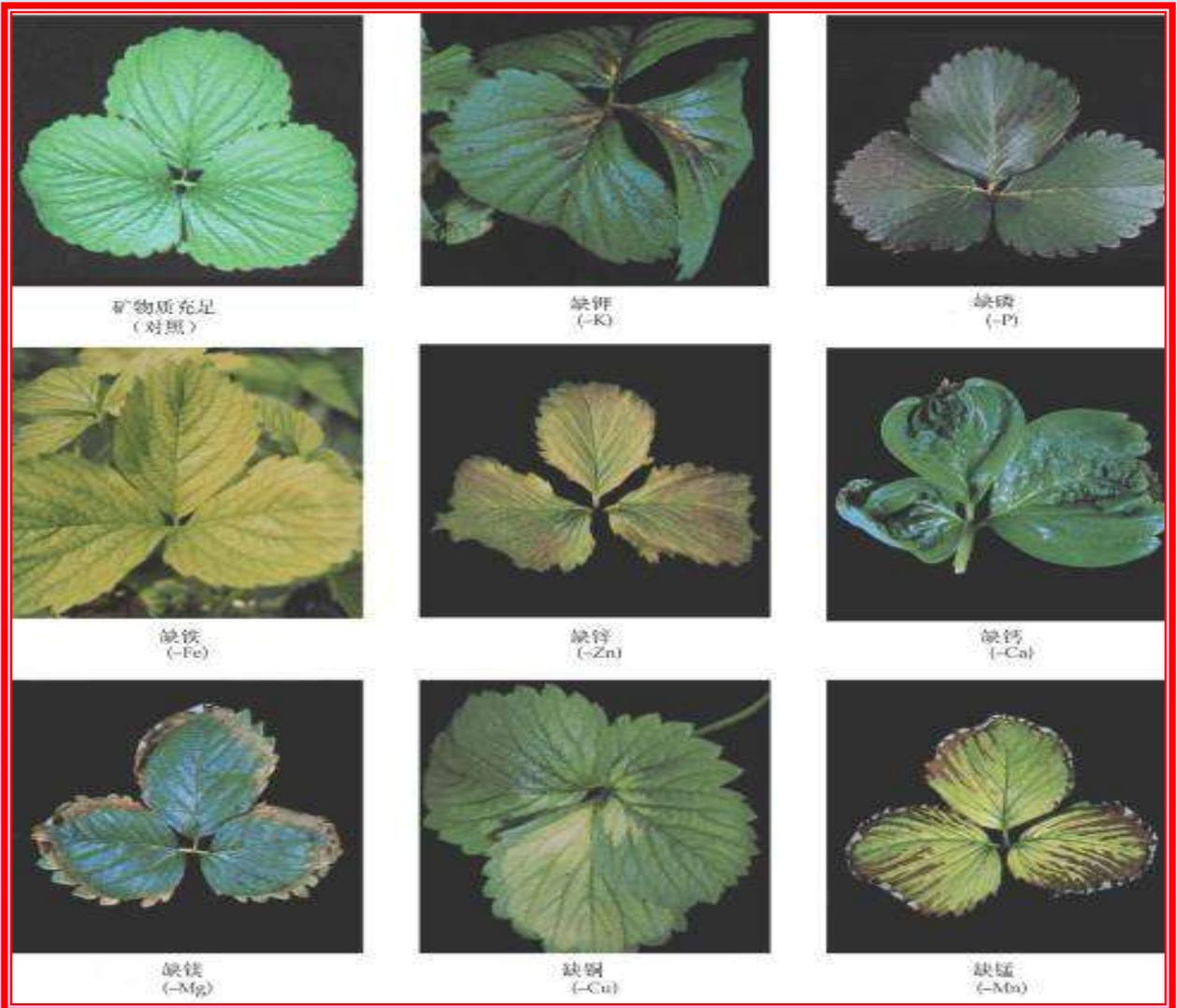
氮、磷、钾、钙、镁、硫、碳、氢、氧 约  
占植物体干重的99.5% ；

### 2. 微量元素(7种)

铁、铜、硼、锌、锰、钼、氯。

# 必需元素在植物体内的生理功能:

- 1、细胞结构物质的组成成分。
- 2、生命活动的调节者,如酶的成分和酶的活化剂。
- 3、起电化学作用,如渗透调节、胶体稳定和电荷中和等。





矿物质充足  
(对照)



缺钾  
(-K)



缺磷  
(-P)



缺铁  
(-Fe)



缺锌  
(-Zn)



缺钙  
(-Ca)



缺镁  
(-Mg)



缺铜  
(-Cu)



缺锰  
(-Mn)

# 第一组——作为碳水化合物的营养

氮 (N)  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、尿素、氨基酸

## 1.生理功能:

- A. 构成**蛋白质**的主要成分：16~18%；
- B. 细胞质、细胞核和酶的组成成分
- C. 其它：**核酸**、辅酶、叶绿素、激素、维生素、生物碱等

氮在植物生命活动中占有首要的地位，故又称为**生命元素**。

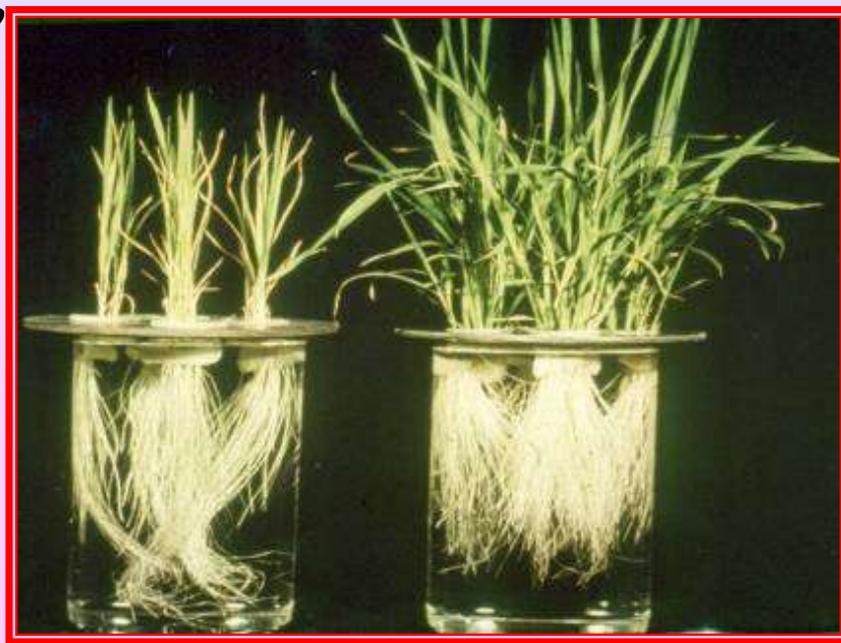
氮肥充足，枝叶茂盛、叶色深绿、光合作用旺盛，分枝或分蘖能力强，植株健壮，花多、产量高。

## 缺氮症状:

- A. 生长受抑 植株矮小, 分枝少, 叶小而薄, 花果少易脱落;
- B. 黄化失绿 枝叶变黄, 叶片早衰甚至干枯, 老叶先发黄

## 氮过多:

- A. 植株徒长 叶大浓绿, 柔软披散, 茎柄长, 茎高节间疏;
- B. 机械组织不发达 植株体内含糖量相对不足, 机械组织不发达, 易倒伏和被病虫害侵害。
- C. 贪青迟熟, 生育期延迟。





萝卜缺 N 老叶发黄

玉米缺 N：  
老叶发黄，  
新叶色淡，  
基部发红  
(花色苷  
积累其中)



大麦缺 N  
老叶发黄  
新叶色淡

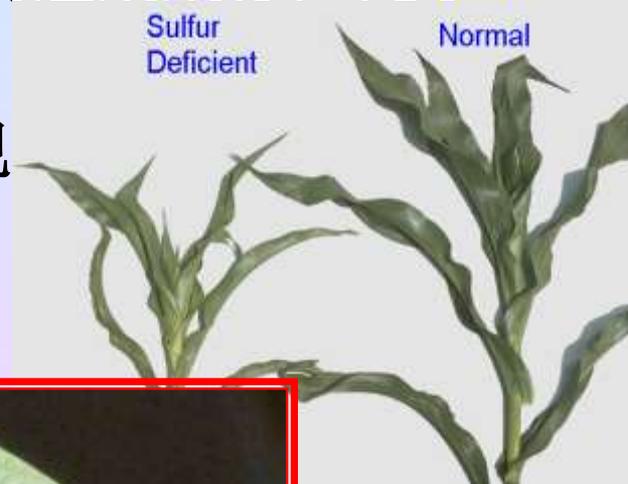


# 硫 (S)

吸收形式： $\text{SO}_4^{2-}$

**作用：** 半胱氨酸、蛋氨酸、辅酶A、ATP等的组成成分，几乎所有蛋白质中都含有硫。

**缺S：** 植株矮小，硫不易移动，幼叶先表现症状，新叶均衡失绿，呈黄白色并易脱落。



# 缺硫

玉米新叶失绿发黄



油菜  
开花  
结实  
延迟



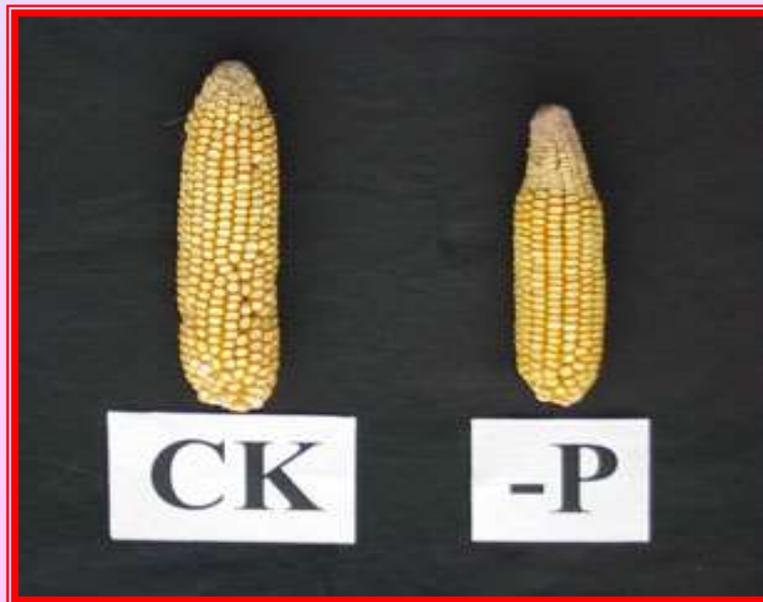
## 第二组——能量贮存和结构完整性的营养

### 磷 (P)

A. 细胞中许多重要化合物的组成成分 核酸、核蛋白和磷脂的主要成分。

B. 物质代谢和能量转化中起重要作用

光合作用、呼吸作用、脂肪代谢、氮代谢过程中不可缺少；促进有机物质的运输，特别是向种子果实内的运输。





## 缺磷症状

- A. 生长受抑 植株瘦小, 成熟延迟;
- B. 叶片暗绿色或紫红色 糖运输受阻, 有利于花青素的形成。开花结实少



# 硼 (B)

A. 硼能促进花粉萌发与花粉管伸长

花粉形成、花粉管萌发和受精有密切关系。

B. 促进糖的运输

参与糖的运转与代谢，硼与细胞壁的形成有关。



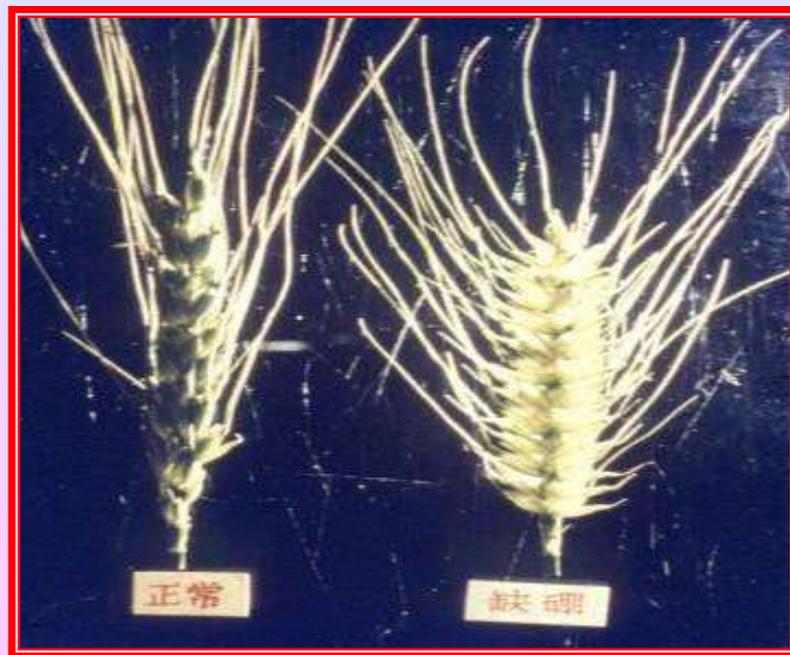
# 缺硼症状

## A. 籽粒减少

花药花丝萎缩, 花粉母细胞不能向四分体分化。  
油菜“**花而不实**”、大麦、小麦“**穗而不实**”、  
“**亮穗**”，棉花“**蕾而不花**”。

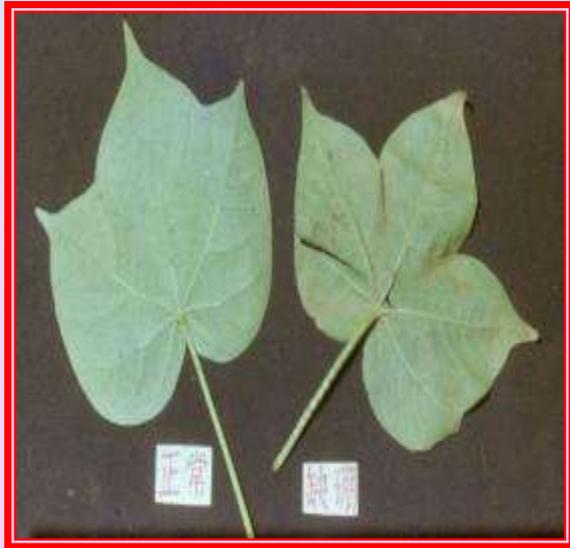


玉米缺B结实不良



小麦缺B“亮穗”

- B. **生长点停止生长** 侧根侧芽大量发生, 其后侧根侧芽的生长点又死亡, 而形成**簇生状**。
- C. **易感病害** 甜菜的心腐病、花椰菜的褐腐病、马铃薯的卷叶病、萝卜“黑心病”和苹果的缩果病等都是缺硼所致。



缺B棉叶有褐色坏死斑, 叶柄有绿白相间的环纹



缺B甜菜“心腐病”

## 第三组——保留离子状态的营养

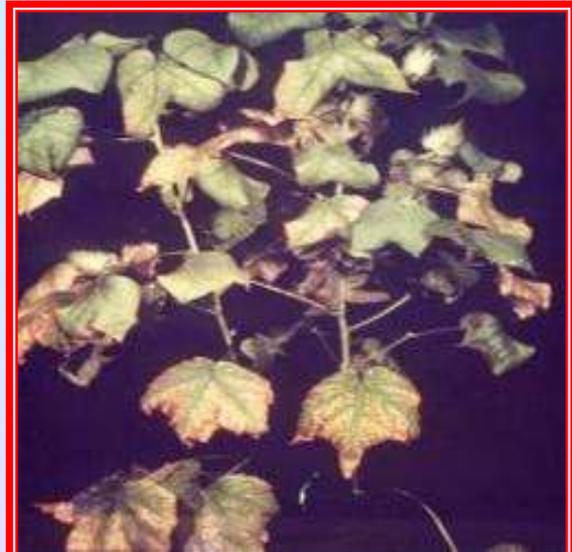
### 钾 (K)

使植物枝干坚韧，并能使植物体内蓄积碳水化合物，可增强花卉的抗寒、抗病能力。钾肥过多会导致植物体内缺乏钙、镁元素。

#### 缺钾症状

A. 茎秆柔弱

B. 叶色变黄而逐渐坏死 叶缘(双子叶)或叶尖(单子叶)先失绿焦枯，有坏死斑点，形成杯状弯曲或皱缩。病症首先出现在下部老叶。



# 钙 (Ca)

- A. 细胞壁等的组分
- B. 提高膜稳定性
- C. 提高植物抗病性
- D. 一些酶的活化剂

钙在植物体内主要分布在老叶或其它老组织中，不易转移。



# 缺钙症状

## A. 幼叶淡绿色

继而叶尖出现典型的钩状，随后坏死。



## B. 生长点坏死

钙是难移动，不易被重复利用的元素，故缺素症状首先表现在幼茎幼叶上，如大白菜缺钙时心叶呈褐色“干心病”，蕃茄“脐腐病”。

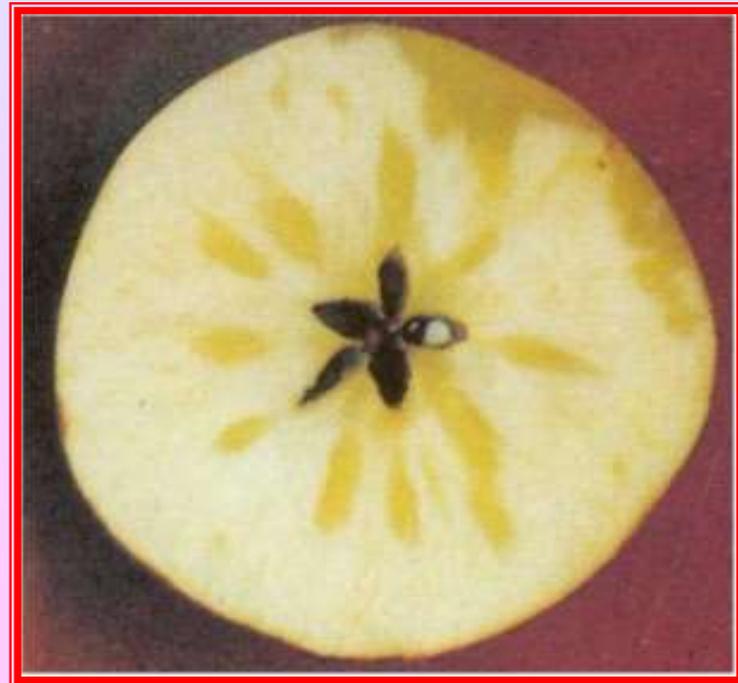


苹果苦痘病



大白菜“干心病”

苹果“水心病”



# 镁 (Mg)

- A. 参与光合作用，组成叶绿素的元素
- B. 酶的激活剂或组分
- C. 参与核酸和蛋白质代谢

## 缺镁症状

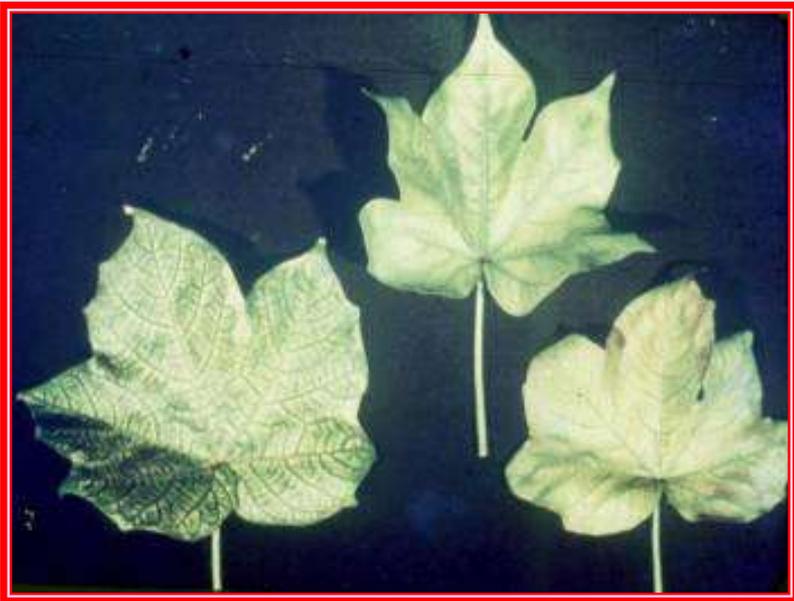
叶片失绿 从下部叶片开始，往往是叶肉变黄甚至呈紫红色，但叶脉仍保持绿色。

- 严重缺镁时可形成坏死斑块，引起叶片的早衰与脱落。
- 镁易从老叶运至嫩叶，缺镁症状首先表现在老叶。



# 缺镁

油菜脉间失绿发红



棉花葡萄网状脉

# 氯 (Cl)

A. 参与光合作用 参加光合作用中**水的光解放氧**

B. 参与渗透势的调节

缺氯症状:

缺氯时, **叶片萎蔫**, 失绿坏死, 最后变为褐色; 同时根系生长受阻、变粗, **根尖变为棒状**。



番茄缺Cl 叶易失水萎蔫

# 锰 (Mn)

A.参与光合作用

B.酶的活化剂

## 缺锰症状:

- 叶脉间失绿褪色, 新叶脉间缺绿, 有坏死小斑点 (褐或黄)。



## 第四组—参与氧化还原反应的营养

### 铁 (Fe)

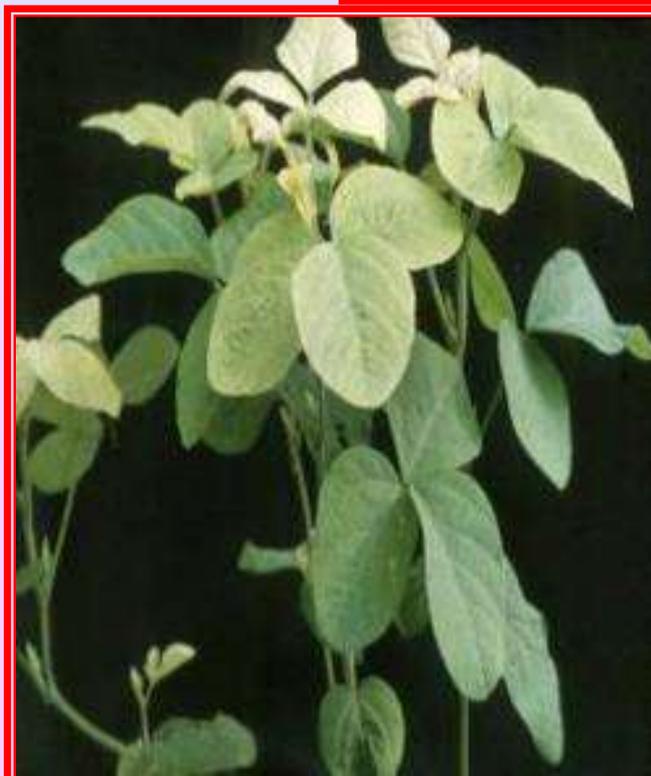
- A. 多种酶的辅基 在呼吸和光合电子传递中起重要作用。
- B. 合成叶绿素所必需
- C. 参与氮代谢 硝酸及亚硝酸还原酶中含有铁，豆科**根瘤菌**中固氮酶的**血红蛋白**也含铁蛋白。



## 缺铁症状

不易重复利用，最明显的症状是**幼芽幼叶缺绿发黄**，甚至变为**黄白色**。

在碱性土或石灰质土壤中，铁易形成不溶性的化合物而使植物缺铁。



# 锌 (Zn)

A.参与生长素的合成

B.锌是多种酶的成分和活化剂

水稻缺锌



# 缺锌症状

果树“**小叶病**”是缺锌的典型症状。如苹果、桃、梨等果树的叶片小而脆，且节间短丛生在一起，叶上还出现黄色斑点。北方果园在春季易出现此病。



缺Zn柑桔小叶症伴脉间失绿



大田玉米有失绿条块

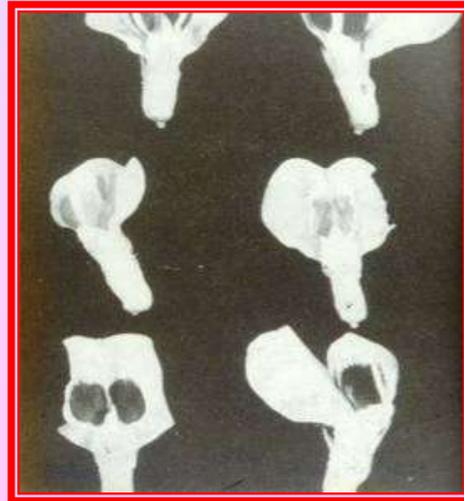
# 铜 (Cu)

**A. 一些酶的成分** 在呼吸的氧化还原中起重要作用。

**B. 铜是质蓝素(PC)的组分**

## 缺铜症状

- 生长缓慢, 叶片呈现**蓝绿色**, 幼叶缺绿, 随之出现**枯斑**, 最后死亡脱落。
- 树皮、**果皮粗糙**, 而后**裂开**, 引起树胶外流。



# 钼 (Mo)

是需要量**最少**的必需元素。

A.硝酸还原酶和豆科植物固氮酶钼铁蛋白的成分

B.钼还能增强植物抵抗病毒的能力

## 缺钼症状

➤ 缺钼时叶较小, **叶脉间失绿**, 有**坏死斑点**, 且**叶边缘焦枯**, 向内卷曲。



番茄缺Mo、脉间失绿变得呈透明



大豆缺Mo根瘤发育不良

# 作物缺乏矿质元素的诊断

## (一) 化学分析诊断法

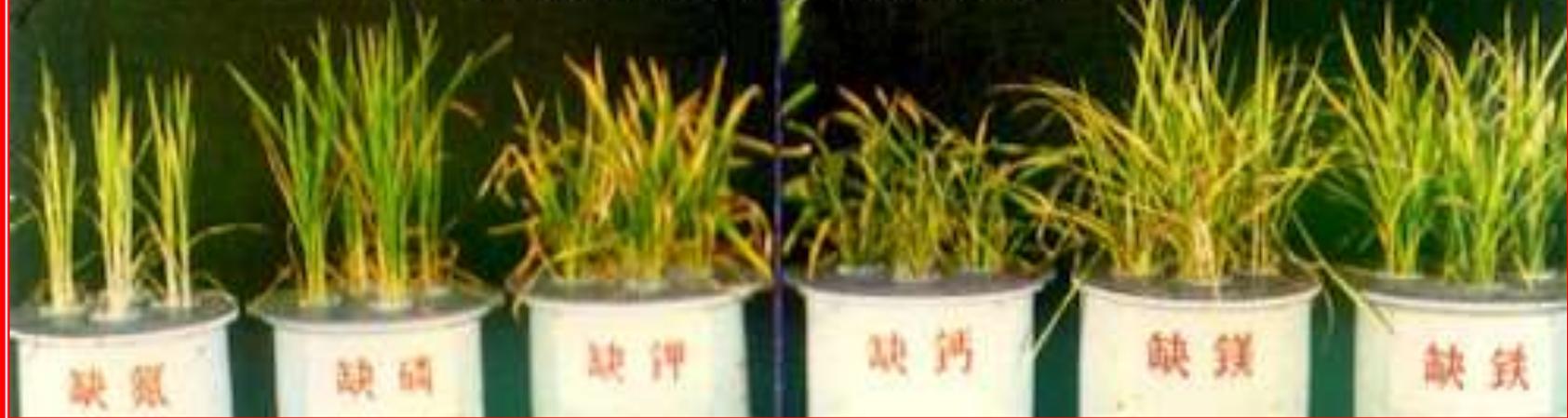
一般以分析病株叶片的化学成分与正常植株的比较。

## (二) 病症诊断法 (缺素症状)

缺乏Ca、B、Cu、Mn、Fe、S时**幼嫩**的器官或组织先出现病症。

缺乏N、P、Mg、K、Zn等时**较老**的器官或组织先出现病症。

# 水培水稻各种缺素症状



## デントコーンの葉にみる健康診断

<b>正常</b>	適正条件下で栽培された葉は光沢のある濃緑色になります。	<b>マグネシウム欠乏</b>	葉脈に沿って白色の帯を生じ下葉が黄葉色となります。
			
<b>チッソ欠乏</b>	葉の先端より中央部にかけて黄色く変色します。	<b>かんばつ</b>	灰色がかった緑色となり巻き上げります。
			
<b>リン酸欠乏</b>	若葉が赤紫色になり下葉から枯れてきます。	<b>すす紋病</b>	小さな点から大きなレンズ状の斑となり葉全体へ拡散します。
			
<b>カリ欠乏</b>	下葉両辺が炎症、乾癬状態になり黄変ししだいに枯れ上がってきます。	<b>葉書</b>	葉の先端および関節に炎症を生じます。
			



正常叶片和缺少氮、磷、钾的叶片 (玉米)

# 矿物质在植物体内的分布

参与循环的元素（N、P、K、Mg）：在植物体内可以移动，能被再度利用的元素。

不参与循环的元素（S、Ca、Fe）：在植物体内不可以移动，不能被再度利用的元素。

- 可再利用元素缺乏时，**老叶**先出现病症；
- 不可再利用元素缺乏时，**嫩叶**先出现病症。



烟草缺氮



棉花缺硫

# 花卉主要用肥

- 我国常用的有:有机肥、无机肥、微量元素
- 有机肥属于全面性肥料，有机质丰富，肥效缓慢而迟久。

## 有机肥

**厩肥：**可作培养土，可作基肥。砂质土及温室花卉栽培中常用。其浸出液可作追肥用，但都必须发酵腐熟后才可使用。

**动物粪肥：**适当使用能使花卉生育充实。必须发酵腐熟后才可使用，以免造成根系灼伤。作为液肥使用时应进行稀释。

**饼肥(含N、P)：**豆饼、花生饼、菜籽饼的发酵肥。这是花卉栽培中使用量较多的肥料，是一种良好的花卉肥料，必须发酵腐熟后才可使用。（基肥、追肥）

**草木灰(含K)：**被燃烧的柴草灰肥。肥效较高，易使土壤固结。可拌入培养土中使用，也可拌入苗床使用（利于起苗）

**骨粉肥：**（迟效肥）富含磷质与其他肥料混合发酵使用更好，作为基肥使用，可提高花卉品质及加强花茎强度，效果明显。

## 无机肥

尿素(碱性)

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (酸性)

速效氮

$\text{KH}_2\text{PO}_4$ (速效PK肥)

**过磷酸钙：**连续施用可改良土壤为酸性。可作基肥，但须与土壤充分混合，不能与草木灰或石灰同施。作为追肥使用，应稀释100倍，在开花前使用，有利于开花良好。

**复合肥：**无机肥的综合肥。一般适用于各种盆栽花卉的追肥，颗粒使用或配成稀薄溶液浇施。

**石灰：**改良土壤；在我国南方酸性土壤中适量施用对花卉的生长发育很有利，可使有些花卉花色艳丽、持久。

# 施肥方法

- 1 基肥:一般是迟效性的有机肥料
- 2 追肥:一般是速效性的液体肥料
- 3 根外追肥:又叫叶面追肥,是向叶面喷施液体肥料

# 发挥肥效的措施

## (一) 肥水配合, 充分发挥肥效

施肥的同时适量灌水, 就能大大提高肥料效益。

## (二) 深耕改土, 改良土壤环境

适当深耕, 增施有机肥料, 可以促进土壤团粒结构的形成。

## (三) 改善光照条件, 提高光合效率

施肥增产的主要原因是肥料能改善光合性能。

## (四) 改革施肥方式, 促进作物吸收

深层施肥将肥料施于作物根系附近5~10cm深的土层, 由于深施, 挥发少, 铵态氮的硝化作用也慢, 流失也少, 供肥稳而久。根外施肥也是一种经济用肥的方法。