

缺氮症状

发育迟缓，矮小，植株变黄。老叶或整个植株变为黄绿色。

老叶或全部叶片变浅绿色或叶尖变黄，严重缺氮时叶片坏死。除了幼叶较绿外，叶子一般窄、小、直立并且呈黄绿色。整个田块看起来颜色较黄。氮缺乏一般出现在需氮量大的分蘖、抽穗等生育临界时期。氮缺乏导致分蘖减小，叶片变小，植株矮化，结实率下降。缺氮和缺硫观察到的症状经常容易被混淆（2.5节），但硫缺乏首先影响的是幼叶或整个植株叶片，并且一般不易出现。

图片注释

- (a) 因为没有施肥，无肥对照区的植株较黄。
- (b) 缺氮叶片窄、较小、呈浅绿色。
- (c) 缺氮植株分蘖减少。
- (d) 在施氮肥的地方分蘖较好。



缺磷症状

植株矮化，呈深绿色，叶片直立，分蘖减少。

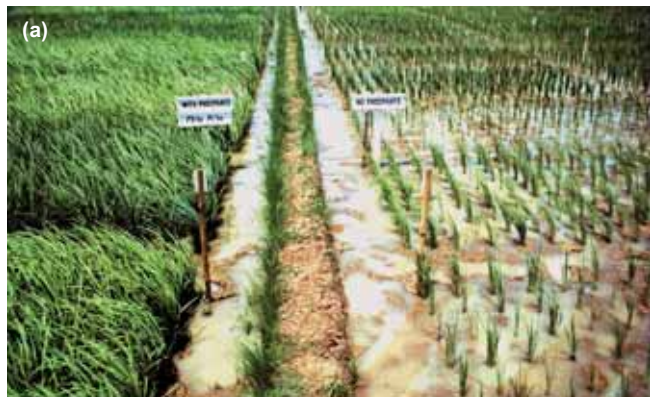
缺磷的植株矮化，分蘖很少。叶片窄、小、直立，呈灰绿色。茎细、呈纺锤形，植株生长发育受阻。叶数、穗数、穗粒数也减少。幼叶看起来生长健康但老叶枯黄死亡。成熟期推迟（通常延迟1周或更晚）。当缺磷严重时，植株不能开花。如果有的品种能产生花青素，那么在缺磷时叶片就会产生红色或紫色。植株同时出现缺磷缺氮，叶片呈现灰绿色（2.1节）。轻度磷缺乏在大田中很难识别。磷缺乏常常与其它营养元素的紊乱有关，如：低pH值下铁毒害（2.13节）、锌缺乏（2.4节）、铁缺乏（2.9节）、碱性土壤的盐化（2.18节）。

图片注释

(a) 缺磷时分蘖减少。

(b) 少量缺磷时，茎变细，呈纺锤形，植株生长受到抑制。

(c), (d) 与正常植株相比矮小、直立。



缺钾症状

植株深绿色，叶片边缘黄棕色，或者首先在老叶尖部出现坏死的深棕色斑点。

在极度缺钾的情况下，叶尖变成黄棕色。症状首先在老叶的叶尖出现，沿叶缘蔓延，最后到达叶基部。上部叶片小、下垂、呈灰绿色。较老的叶片会从黄色变成棕色，如果缺素状况没有得到及时改善，幼叶也会逐渐变色。叶尖和叶缘会干枯，沿叶脉形成黄色条纹，下部叶片下垂。缺钾叶片的症状和感染东格鲁病的症状很相似（特别是出现黄棕色叶缘）。但是，和缺钾不同的是，东格鲁病总是在稻田呈斑状出现，病害影响个体苗簇而不是整个田块儿。当钾缺乏严重的时候，锈棕斑首先在老叶叶尖出现而后蔓延到整个叶片，最后叶片变棕色并干枯。在穗上也会随机的出现一些坏死的斑点。

图片注释

- (a), (b), (c) 在缺钾情况下，叶尖和叶缘变棕黄、干枯。
- (d) 植株易于受到病虫害感染，也容易受到二次感染。
- (e) 叶片会发生卷曲。
- (f) 与常规稻相比较，杂交稻生物量较高，同时需要的钾量也多，所以杂交稻（左图）比常规稻（右图）更早出现缺钾症状。
- (g) 植物生长受到缺钾限制。



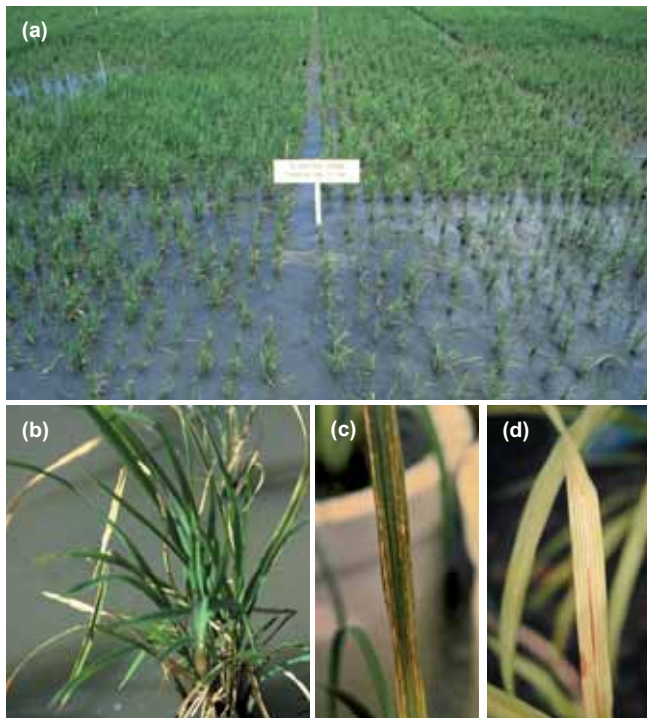
缺锌症状

植株矮化，在下部叶片卷曲干枯、下垂，并出现棕色斑点或条纹，一般发生在移栽后2-4周。

症状在移栽后的2-4周出现，植株长势不均匀，长势不好的植株呈簇状出现，但是症状在没有任何外界干扰的情况下也可以自然恢复。在极度缺锌的情况下，分蘖会减少甚至完全停止生长，作物成熟的时间会延后。缺锌会增加水稻小穗不育。叶中脉，特别是幼叶基部，会变黄。叶片失去膨压，出现棕色斑点，下部叶片出现棕色条纹，并伸长扩大，最终互相连在一起。在叶中脉可出现白线。植株矮化、叶片面积减小。在日本，缺锌是导致“赤枯病类型 II”的原因。

图片注释

- (a) 植株矮化，生长受阻，田间分布不均匀。
- (b) 分蘖减少，叶片下垂，干燥、枯黄。
- (c), (d) 出现锈棕色斑点和条纹。



缺硫症状

植株白绿色，幼叶浅绿。

与氮缺乏不同（2.1节），缺硫不是影响老叶，而是首先导致整个植株发黄，特别是幼叶易于发生黄化，叶尖可能坏死。在缺氮的植株上，不会出现下部叶片坏死的情况。和缺氮不同的是，缺硫植株呈黄白色。因为缺硫对产量的影响在营养生长期最明显，所以症状应该在早期发现并被纠正。但硫缺乏一般较难诊断，因为叶部症状容易和缺氮混淆。

其它症状和对植株生长的影响：

- ▶ 植株矮化、生长受阻；
- ▶ 分蘖数减少；
- ▶ 植株发育和成熟延迟1-2周。

图片注释

(a), (b) 由于幼叶变黄导致整个群体呈现灰黄色，植株高度和分蘖均减少。

(c), (d) 在幼叶中更容易发生黄化，叶尖容易坏死。



缺硅症状

茎和叶片软化、下垂。

叶片软化下垂，这导致叶片互相遮盖，降低光合作用活性，使产量下降。

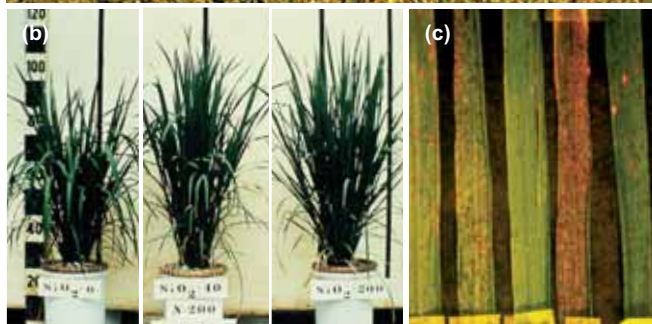
缺硅可以增加病害出现几率，如：枯萎（由稻瘟病引起的）或出现棕斑（由胡麻斑病菌引起）。严重缺硅会使单位面积的穗数和每穗的灌浆粒数减少，缺硅植株特别容易倒伏。

图片注释

(a) 对病害的抵抗能力下降，如：稻平脐蠕孢。

(b) 与正常叶片相比较（右侧）缺硅植株叶片下垂（左侧）。

(c) 叶片出现棕斑。



缺镁症状

老叶脉间出现橙黄色的失绿条纹。

缺镁的植物颜色较浅成灰白色，一些脉间失绿条纹首先在老叶上出现，症状严重的话，黄化会蔓延到新叶上。和缺钾相比，缺镁叶片的绿色像“一串珠子”，而缺钾叶片出现平行的黄绿色带（2.3节）。在缺镁症状特别严重的情况下，老叶会变黄直到坏死。

其它症状及对生长的影响：

- ▶ 减少亩穗数和千粒重；
- ▶ 降低品质（出米率、蛋白质和淀粉含量）；
- ▶ 在钾、钙、磷、镁等多种养分胁迫条件下，缺镁容易出现铁毒症状。

图片注释

(a) 老叶首先出现橘黄色脉间失绿。

(b) 旗叶也会出现黄化的症状。

(c) 在低镁土壤上施用过量钾肥可以导致镁缺乏。



缺钙症状

幼叶尖部出现变色坏死的开裂或卷曲。

只有在严重钙缺乏的条件下，才能看到缺素症状（如：在盆栽试验或土壤耗竭试验中）。幼叶的尖端变白色（漂白）、卷曲。坏死组织沿着叶缘扩展，老叶最后脱落坏死。缺钙的症状和缺硼的症状很相似（2.12节），所以只能靠分析植物组织来鉴别。除非严重缺钙，否则植株外观一般差别不大。极度缺乏会导致植株矮小和生长点坏死。

图片注释

(a), (b) 只有在严重缺钙情况下幼叶尖部才会出现黄白色。



缺铁症状

正在展开的叶片叶脉间黄化、出现萎黄。

整个叶片变黄或变白。当铁严重缺乏时，整个植株变黄或坏死。旱地土壤铁缺乏相当严重，但是在水稻种植一个月后，症状一般会自行消失。铁缺乏导致了生物量减少，叶片叶绿素含量下降，糖代谢中酶活性降低。

图片注释

- (a) 缺铁在旱地上是主要的问题。
- (b) 正在展开的叶片叶脉间黄化。
- (c) 如果缺铁严重，植株矮化，叶片变窄（左边植株）。



缺锰症状

幼叶顶部出现脉间黄化失绿。

浅灰绿色的脉间黄化条纹从叶尖部蔓延到叶基部，之后出现坏死的棕色斑点，叶片变暗棕色。新生叶片小、窄、呈浅绿色。在分蘖期，缺素植株较矮，叶片较小，重量轻，与不缺锰的植株相比，根系小。植株生长受阻但对分蘖无影响。缺锰植株易于出现棕色斑点(由胡麻斑病菌引起)。缺锰的植株也常常缺磷。在缺锰和铁毒害的情况下，锰缺乏的水稻植株积累大量的铁，同时可能出现棕色症状(2.13节)。

图片注释

- (a) 锰含量较低的旱地或有机土上种植水稻，缺锰是主要问题。
(b), (c) 幼叶尖部出现脉间黄化失绿的条纹，影响叶片生长。



缺铜症状

出现黄化条纹，叶片蓝绿色，叶尖褪绿。

缺铜的叶片在叶脉的两边出现褪绿线条，接着在叶尖上出现暗棕色坏死组织。新叶卷曲，叶尖像针一样直立，而叶基部表现正常。分蘖下降，在缺铜条件下花粉活性下降，导致穗不育和未灌浆籽粒数增加（通过分析产量构成因素可发现）。锌会抑制植株从土壤溶液中吸收铜，反之亦然。

图片注释

- (a) 缺铜症状主要出现在有机土壤上。
- (b) 幼叶叶尖出现黄化条纹和暗棕色坏死组织。
- (c) 新叶如同针状。

