

水稻养分毒害的症状及诊断标准

首先在老叶出现			
小的棕色斑点在下部叶片的叶尖开始出现； 斑点在叶脉间扩展融合； 叶片从桔黄色变为棕色； 叶片坏死； 叶片狭窄	棕色叶尖干枯； 叶片出现椭圆形深棕色斑点	棕色斑点出现在下层叶片和叶鞘的叶脉上； 种植8周后叶尖干枯； 幼叶症状与缺铁时相似	叶尖变白
植株矮化；分蘖减少		矮化，分蘖减少； 不育	植株矮化；分蘖减少； 水稻长势不齐，呈斑块分布
根表出现黑膜； 持续淹水； 经常与其它缺素症状同时出现	干旱和半干旱地区； 灌溉水含硼较高； 一些滨海盐土	酸性旱地土； 酸性硫酸盐土； 灌溉水稻较少出现	滨海盐土； 酸性硫酸盐土； 盐碱或碱性内陆土壤； 酸性砂质盐土
Fe	B	Mn	盐害

首先在老叶出现	不集中出现
叶片症状与缺铁时相似	叶脉间有黄白色斑点; 叶尖坏死; 叶缘焦枯; 桔黄色条纹
	矮化但分蘖有时候正常
黑根; 根系弱; 病害增加 只在低铁土壤出现	抗性弱的品种, 其根系生长受阻、变形; 主要在酸性旱地上; 淹水土壤 pH<4
硫酸盐	Al

铁毒害症状

在下部叶片的尖部或整个叶片出现小的棕色斑点，叶片颜色是从桔黄色渐变成棕色。根表出现黑膜。

症状首先在移栽1-2周后出现（但是有时候多于2个月）。首先，小的棕色斑点在底部叶片出现，先从叶尖，慢慢延伸到叶基部。然后，斑点和条纹合为一体，叶片变成黄棕色，最后坏死。叶片窄小但常常保持绿色。当铁毒害严重时，叶片出现紫棕色。有一些品种，叶尖变成桔黄色之后干枯。在幼苗期根系氧化能力很弱时，水稻更容易受到铁毒害。铁毒害的其它影响包括：

- ▶ 植株矮化，分蘖大量减少；
- ▶ 根系粗糙，稀疏，表面被许多棕黑色物质包裹，许多根坏死。刚刚被挖出的水稻土中常常含有许多黑色根系（被硫化铁污染）。相反，健康的根系通常被光滑的棕黄色氧化铁或氢氧化铁膜包裹。

图片注释

(a) 小的棕色斑点首先出现在叶尖，之后蔓延到叶基部。

(b) 叶片变棕黄色然后死亡。

(c) 症状首先在老叶发生。

(a), (d) 在严重铁毒条件下，整个叶片都受到影响。

(e) 棕色叶片（左）与健康植株（右）对照。



硫化物毒害症状

正在展开的叶片叶脉间失绿黄化。根系粗糙、稀少、发黑。

硫毒害的症状和铁毒害的症状相似，都会出现黄化（2.9节）。其它的诊断标准也和铁毒害相似（但是铁毒害有不同的叶片症状，2.13节）：

- ▶ 粗糙、稀疏、暗棕色到黑色的根系。受到毒害的新鲜根系一般发黑（铁硫化物斑点）而健康的根系被一层光滑的、棕色铁膜所包裹。
- ▶ 植物组织中钾、镁、钙、锰和硅的浓度较低。

图片注释

硫毒害的根系粗糙、稀疏、发黑。



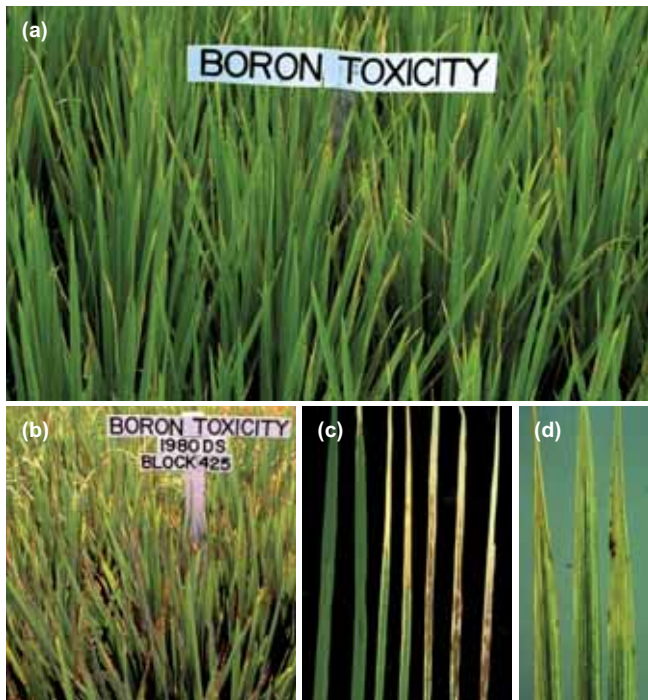
硼毒害症状

叶尖棕色，叶片出现椭圆型棕斑。

硼毒害首先使老叶的叶尖和叶缘变黄。2到4周之后，出现暗棕色的椭圆斑点，之后整个叶片变成棕色，最后枯萎。坏死的斑点大多出现在幼穗分化的时候。有些品种只在叶尖和叶缘出现脱色。植株营养生长没有明显降低。

图片注释

(a) 棕色叶尖是典型的硼毒害症状，首先在老叶边缘出现黄化。
(b), (c), (d) 2到4周后，棕色椭圆斑点在脱色区扩展。



锰毒害症状

叶脉间有淡黄褐色斑点，可一直扩展到整个脉间区域。

症状首先在下部叶出现，表现为叶片和叶鞘出现棕色斑点。种植8周后叶尖干枯。锰毒也会造成幼叶（上层叶片）失绿，与缺铁黄化症状相似(2.9)。植株矮小、分蘖减少，不育导致减产。吸收过量的锰会减少硅、磷和铁的吸收量，同时抑制磷向稻穗的再转移。

图片注释:

(a), (b), (c) 低叶位的叶片和叶鞘交错布满了黄褐色的斑点。



铝毒的症状

叶片出现桔黄色脉间失绿，根系生长较差且变形，植株长势差，发育迟缓。

脉间出现黄至白色的斑点分布，随后叶尖死亡、叶缘枯萎。如果铝毒严重，会出现枯斑坏死。铝毒可减少地上部和根系的生长，不同的品种对铝毒的抗性不同。对敏感的品种来说，根系往往较小，并易变形。植株发育迟缓，但可正常分蘖。根系生长受到阻碍，导致对养分吸收的抑制以及抗旱性的降低。

图片注释

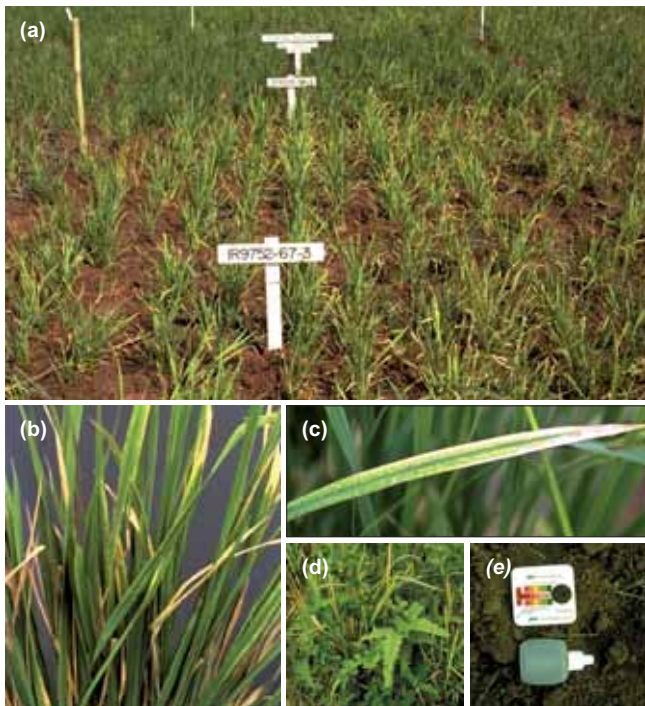
(a) 酸性旱地土容易发生铝毒害，但作物品种对铝毒的敏感性存在差异。

(b) 脉间出现黄至白色的斑点分布，随后叶尖死亡。

(c) 叶缘枯萎。

(d) 指示植物如热带欧洲蕨(*Dicranopteris linearis*)、野牡丹(*Melastoma malabathricum*)、茅根草(*Imperata cylindrica*)可对酸性土壤以及低磷条件进行指示。

(e) 袖珍pH计能提供可靠的土壤pH测定结果。



盐害症状

叶尖变白植株矮小，田间植株参差不齐，呈斑块状分布。

受到影响的植株叶尖呈白色，一些叶片出现萎黄病的斑点。盐害将导致植株矮小以及分蘖减少。田间生长参差不齐。症状主要表现在第一叶，紧接着是第二叶，然后是正在生长的叶片。水稻在发芽期有较高的抗性，但植株在移栽时、幼苗期以及扬花期更容易受到影响。盐碱害的发生同时伴随有磷的缺乏(2.2)、锌的缺乏(2.4)、铁的缺乏(2.9)、或者硼的毒害(2.15)。

图片注释

(a) 田间生长呈特点鲜明的簇状斑块分布。

(b) 使用含盐灌溉水的地区，在靠近水流的入水口处作物呈斑块状分布。

(c), (d) 植株矮小且叶尖变白色。

