

水稻黄叶症与土壤营养条件*

陈秋龄 王文美 何新桃 张丽英 范智华 周腊娣

(福建省三明市农业中心化验站)

三明市早春气候多变, 双季早稻生长中期又常遭“五月寒”的影响, 加之氮肥用量过多, 有机肥用量锐减以及高产耐肥品种的大面积种植, 增加了土壤中矿质养分, 特别是钾、镁、锌、硫和氮等养分的消耗量, 致使近年来水稻营养失调症的发生日趋严重, 特别在双早分蘖盛期—幼穗分化期间发生的黄叶型生理病症逐年扩大。本文重点分析黄叶症的发生类型和条件, 为防治提供科学依据。

一、黄叶症的特征类型及其对产量的影响

(一) 黄叶症发生的特征

水稻生长中叶片黄化现象主要是由各种生理性营养障碍引起的。黄叶症大部分先从不位叶叶尖、叶缘开始, 逐步向叶基部和上位叶扩展, 少部分是心叶先黄化, 再向下位叶蔓延。多发生在红泥沙田、沙质田和黄泥田上。病情来势凶猛, 但随气温升高会逐步转绿。籼稻品系中以79106、78130尤为严重。

(二) 黄叶症的类型

据田间调查和化学分析的综合资料, 黄化症可分为:

1. 缺钾型 发病之初, 下位叶叶尖、叶缘先褪绿发黄, 并渐向叶基扩展, 继而病变部呈褐色并卷缩, 叶片出现点状或条状褐斑, 严重时整株叶枯焦。有的病株根系发黑。
2. 缺镁型 镁是叶绿素组分之一, 缺镁时, 叶片出现失绿黄化(刘芷宇, 1982)。首先下位叶叶脉间呈现条纹状褪绿, 叶脉仍绿色。叶尖、叶缘先发生, 色从淡绿变淡黄而后黄白, 逐渐向叶中和叶基扩展, 中、下部叶片披垂, 一般根系发育正常。
3. 综合型 发生于沙质田。下位叶的叶片先褪黄, 白化现象不明显, 而褐斑较多, 更象缺钾, 但必须同时施用钾肥、镁肥才能矫正, 病株钾、镁含量低于正常水稻植株。
4. 缺硫型 常发生在禾苗移植后, 迟迟不返青, 叶片狭小, 从心叶开始整株褪黄, 分蘖少, 习称“黄僵”。
5. 毒害型 多发生在早稻插秧后遇较长时间的低温天气。禾苗叶片发黄, 生长停滞, 不分蘖, 平顶叶, 白根少, 老根棕褐色, 伴有少量黑根, 水稻体内铁总量多大于 300mgkg^{-1} 。

此外, 稻株缺氮、缺锌等也会发生黄化现象。

(三) 黄叶症对产量的影响

黄叶症主要出现在营养生长转入生殖生长期, 时值幼穗形成, 因而对穗数影响较大。发生严重的田块, 稻株生长停滞, 分蘖减少, 后期有的抽不出穗。据调查, 发生黄叶的田块平均亩产324公斤, 比未发生黄叶的减产7%。

*明溪、大宁、建宁、尤溪县土肥站, 汉仙、沙溪、湖坊、夏茂乡农技站参加田间采样, 特此致谢。

二、黄叶症与土壤条件

黄叶症发生的条件比较复杂，但主要与土壤营养条件有关。

(一) 缺镁型黄叶症发生的条件

1. 土壤供镁不足 据研究，酸性土壤中交换性镁低于 25mgkg^{-1} ，作物时常感到镁的不足。据我站对水田耕层近200个土样的测定，其中交换性镁低于 25mgkg^{-1} 的占总土样数的17—44%，尤其是红砂泥田、沙质田、黄泥田等土壤供镁能力更低。

2. “五月寒”的影响 多年来，双季早稻发生黄叶症多在“五月寒”期间。即发生在骤冷骤热的天气，日温差高达 21°C 和 12°C 期间。因为低温减缓了土壤养分的释放，降低了水稻生活性，而突然升温，则加剧了土壤——水稻营养供需之间的矛盾，从而诱发了生理代谢的暂时失调。尤其在水稻幼穗开始形成期，对镁的需求特别敏感，一旦气候骤变，或氮肥施用量过多，土壤中铁的供应则感不足，黄叶症也随之发生。

3. 水稻体内养分失调 表1表明，凡钾含量高的水稻植株，其镁含量一般均较低。发生黄叶症的稻株，其K/Mg及N/Mg比值平均分别为24和38，明显高于正常水稻植株。

发生黄叶症的水稻植株体内总铁量高于正常植株，原因有待研究。

表1 黄叶症水稻与正常水稻在若干营养元素含量上的差异

元素	变幅范围	$\bar{X} \pm S(\%)$	C·V·(%)	元素	变幅范围	$\bar{X} \pm S(\%)$	C·V·(%)
黄叶症水稻				正常水稻			
N(g/kg)	24.3—43.4	36.09 ± 0.520	14.09	N(g/kg)	22.3—42.3	32.34 ± 0.517	15.99
P(g/kg)	2.26—5.28	5.33 ± 0.076	14.26	P(g/kg)	2.36—5.22	3.67 ± 0.086	23.43
K(g/kg)	12.45—32.21	22.66 ± 0.372	16.42	K(g/kg)	20.59—35.28	27.27 ± 0.520	19.07
Mg(g/kg)	0.60—1.14	0.95 ± 0.011	11.58	Mg(g/kg)	1.32—1.83	1.51 ± 0.015	9.93
Fe(mg/kg)	76—578	274 ± 123	44.89	Fe(mg/kg)	58—201	121 ± 43	35.54
Zn(mg/kg)	22—45	34 ± 7	20.59	Zn(mg/kg)	26—45	36 ± 5	13.89
K ₂ O/N	0.55—1.25	0.77 ± 0.18	23.38	K ₂ O/N	0.71—1.60	1.03 ± 0.23	22.33
N/Mg	24—50	38 ± 6.82	17.95	N/Mg	14—27	22 ± 3.52	16.00
K/Mg	14—32	24 ± 4.28	17.83	K/Mg	9—25	18 ± 4.00	22.24
n = 30				n = 16			

(二) 缺钾型黄叶症发生的条件

土壤供钾不足且少施或不施钾肥是引起缺钾型黄叶症的主要原因。而早春低温，阻碍水稻植株对钾的吸收，也是诱发黄叶症的重要因素。此外，偏施氮肥导致K₂O/N比值下降也是诱发缺钾黄叶症的一个不可忽视的因子。正常水稻植株体内K₂O/N比值应保持在1以上，低于0.5或接近0.5都可能缺钾(秦遂初, 1988)。表2表明，即使水稻植株含钾量高达15—26.6g/kg水平，若氮肥用量过高，使K₂O/N比值降低，也会引起钾供应量的不足，老叶中的钾向新叶转移，导致下位叶黄化的发生。

表2 水稻植株氮、钾含量与缺钾型黄叶症的关系

样号	植株状况	N(g/kg)	K ₂ O(g/kg)	K ₂ O/N
31	健株	22.3	35.7	1.6
30	病株	36.8	22.5	0.6
50	健株	29.0	20.5	0.7
51	病株	2.72	15.0	0.5
46	健株	32.0	31.2	1.1
43	病株	40.6	26.6	0.6

参 考 文 献

- [1] 刘芷宇, 主要作物营养失调症图谱, 上海科学出版社, 1982。
- [2] 秦遂初, 作物营养障碍的诊断及其防治, 浙江科学技术出版社, 1988。

(上接第28页)

率较高。据计算^①, 水稻对球状尿素肥的氮素利用率为58—81%; 对硫衣尿素利用率为49—67%; 对尿素氮的利用率仅为40—49%。可见, 长效氮肥的氮素利用较普通尿素通常要高9—32个百分点。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所长效肥组, 尿素—甲酰胺肥料的研制及生物试验, 土壤, 第2期, 76-81页。
- [2] 中国科学院南京土壤研究所长效肥组, 碳酸氢铵粒肥的肥效和机械造粒, 土壤, 第3期, 91-96页, 1974。
- [3] 中国科学院南京土壤研究所长效肥组, 长效碳酸氢铵的研制, 土壤, 第3期, 97-102页, 1974。
- [4] 福建省农业科学实验站土肥微生物组, 水稻深层施肥, 福建人民出版社, 1974。
- [5] 福建省农业科学院土肥微生物组, 稻田球肥深施, 农业出版社, 1975。
- [6] 李庆远, 长效肥简介, 土壤农化参考资料, 第2期, 1-19页, 1976。
- [7] 中国科学院南京土壤研究所长效肥组, 碳酸氢铵粒肥, 江苏人民出版社, 1977。
- [8] 曹志洪、孙秀廷、蒋佩弦、李阿荣、李庆远, 长效碳酸氢铵的研究, 土壤学报, 第16卷2期, 131-144页, 1980。
- [9] 孙秀廷、蒋佩弦、李阿荣、曹志洪, 长效碳铵的制造工艺、释放特性及其肥效的研究, 山东化工, 第2期, 27-31页, 1980。
- [10] 孙秀廷、陈荣业、蒋佩弦等, 长效尿素的供氮过程及其稻—麦轮作下的生物学效应, 土壤学报, 第23卷1期, 17-29页, 1989。

① 水稻对氮肥的利用率是根据各处理区与无氮区的水稻含氮量的差值, 除以供氮量计算而得。