

保持农田生态平衡，防治早稻生理性黄叶病

——以在桂南蹲点和调查为例——

侯学煜

(中国科学院植物研究所)

一、前言

首先应该说明早稻叶片出现黄色的现象和原因是多种多样的。有的只有新叶或第一片叶先发黄，引起这种发黄的原因，常是由于水稻植株基部被三化螟所咬，出现枯心苗。有的是由于过量喷撒六六六农药所致，不管新叶或老叶，凡接触过多药粉的部分呈不规则的发黄。还有的是拔秧时由于稻根受伤，插秧初期暂时既难以从地下部分吸收养料，也缺乏从老叶转运养料的能力，这时嫩叶和老叶不能维持生活，都可相继变枯黄而死。还有的是施用秧根肥过浓，造成根部细胞的质壁分离现象，根部不仅不能吸收养料，反而根内细胞中水分倒向根外流动，致使金植株叶片枯黄、甚至枯死。本文所谈的水稻生理性黄叶病的各种症状是与上述原因所引起的叶片变黄有明显的区别。

这种水稻生理性黄叶病表现出植株下部老叶先黄，上部新叶后黄，每一叶片的发黄从叶尖开始，顺序到叶缘到叶脉，最后全部枯黄。这种病症的发生有轻有重，严重的易引起注意，但发病轻的，一般时间不长约一周左右可以自动恢复正常；有的只要经过适当的水肥管理后，枯黄叶死掉，长出新叶不再发黄；因此，这种生理黄叶病很易被人们所忽视。然而绿叶是水稻制造淀粉的“工厂”，叶绿素是“机器”，在米粒生产过程中，“工厂”和“机器”被破坏一部分，最后产量不可避免地要受到一定的影响。1965年秋作者与孙世洲在广西南部调查晚稻黄叶病，严重的每亩减产300~400斤，一般则每亩减产100~200斤。此项调查结果已作过报导。

为了继续1965年的工作，进一步研究广西南部早稻生理性黄叶病发生的条件、症状、原因和防治措施，作者于1966年春又组织植物生态室孙世洲、王献溥、汤锡珂、陈章龙、胡肆慧、孔繁志等同志，并得广西壮族自治区农垦局韩炜同志的大力支持，派有该局所属各国营农场的科技人员任传多、龚学藉、林宗富、朱家华、肖有书、周志鹏、书业魁、梁士将等同志，在广西西江国营农场进行蹲点栽培试验。在蹲点期间作者除调查了该农场外，在4~5月间又应邀到农垦局所附属的四个国营农场以及邕宁、武鸣、隆安、天等、大新、崇左、龙州等县调查早稻黄叶病发生情况，并当时提出防治措施试验。本文是根据1966年春季早稻黄叶病的田间试验和调查的总结，由作者负责执笔，而工作是集体的。这项工作虽然是在十年浩劫前夕进行的，但对南方水稻增产仍不失其一定意义。特发表出来供有关方面参考。

二、早稻生理性黄叶病的发生时期和条件

据我们在广西西江农场蹲点试验和在南宁专区各县的调查,早稻黄叶病在不同生育期都可能发生:有的在分蘖前或插秧后一周即发生,有的在分蘖盛期或末期出现,还有的在拔节、抽穗期才显露病态。具体发病时期在4月初到5月底都可看到。引起发病的条件有的是以一种为主,有的是几种条件结合在一起而引起的。在各种绿肥田和有机质基肥较多的情况下,主要与绿肥根茎不腐熟或过多施用生牛粪有关,常常见到发黄秧苗出现在田内成堆的未腐熟绿肥根茎上;这种情况多发生在分蘖盛期。有的是原来土壤肥力就不足,又未施用有机质基肥、插秧后下了足够的化肥,水稻的早期生长正常全靠化肥维持;当化肥用尽后,到了孕穗期需养分较多时,因未施追肥,土壤肥力供应不上,这时就会发生黄叶病。有的瘦田插秧前施下未腐熟的有机质肥如施新鲜牛粪,未施或施下不足量的速效性氮肥,插秧后久不返青或反青后不分蘖而出现黄叶现象。还有些土质粘重的旱地新改水田的,由于犁耙次数过多,土壤结构破坏,空气不透,加以犁耙质量不均,形成同一块田高低不平,低处积水,插秧易深,稻根发黑,以致早期不分蘖,而老叶发黄。另一些沙质土由旱地新改的水田,由于插浅,根部不能充分与土壤相接触,也会发生同样不分蘖、发黄情况。还有一些是由于平整土地、或制砖瓦,把表土挖去,都可出现大片或窝状发黄。此外,秧田肥料用生牛粪,未施速效性氮肥,加以种子用量过多,以致秧苗不壮,从而所引起的本田水稻发黄也是常见的。

三、早稻生理性黄叶病的症状

1.叶色:水稻生理性黄叶病是有规律地出现的。发黄叶片在植株的位置上是由下部老叶向上部新叶逐渐过渡的,当第一片老叶全部黄枯时,第二片是大部分发黄,第三片小部分发黄,第四片只有叶尖发黄,而新生出的叶一般是不发黄的。就同一张叶片发黄的过程而言,发黄是先从叶尖开始,继而到叶缘,再到叶脉,叶的基部,最后全叶片发黄。就每一棵水稻而言,较老的主株先黄,新生的分蘖株不黄或后黄。我们在西江农场曾拔了一棵健壮水稻插在瓶内清水中,经过几天到十几天长出新叶和很多新根,就出现上述由老叶到新叶、由叶尖到叶缘、由主株到分蘖株的发黄现象。这显然说明水稻根部得不到养分时,即会发生前述叶片有规律地发黄现象。

发病水稻叶片黄色有深浅不同,这是为什么?而是与原来叶子的底色有关的。同一品种在不同的施肥条件下叶片变黄的深浅是有差异的:在基肥中未施速效性氮肥的情况下,全叶片呈浅绿色,叶片中发黄的部分即呈浅黄色;在基肥中下了一定量速效性氮肥的,全叶片则呈深绿色,而叶片中发黄的部分即呈橙黄色。在基肥中施有一定量速效性氮肥的情况下,即使同一株水稻发黄因叶片的老嫩不同,黄色深浅也不同:当第一片老叶已经枯黄呈灰黄时,第二、三、四片未枯的即呈橙黄色,而较嫩的叶片发黄的则呈浅黄色。因此,黄色的深浅显然与原来的色素多少有关。原来老叶中叶绿素多的,则叶黄素也多,因而退绿变黄后就呈橙黄或深黄色,而原来嫩叶色素少的发黄后就呈浅黄色。

有些叶片发黄的部分呈均匀纯黄色,而且杂色少。但有的存在各种斑点,这是什么原因呢?据在田间观察,凡被叶蝉咬过的,就有明显的白色斑点或斑块;也有其他原因所形成的棕色、褐色的斑点或条纹,这些情况就与发生其他并发病有关。一般地说,在有机肥多、虫害多的田块中并发病多,杂色斑点多,而在缺有机质基肥的情况下,病虫害少,叶片发黄时多为

单纯而均匀黄色。

2. 根色：生理性水稻黄叶病的根部在大多数情况下是发黑的，但叶片发黄的不一定都有黑根。由于不腐熟有机肥和土壤透气性不好所引起的水稻黄叶病，大都在发病时或以前根部先发黑；由于土壤中缺乏有机质基肥而速效性氮肥又供给不够所引起的病态，根部就不一定呈黑色。

在早稻烂秧的情况下，秧田稻根连同种子壳都会发黑，新长出的白根在一定条件下尖端也会呈蓝黑色；水稻成熟时，稻根大多呈黄锈色。这说明水稻根部呈蓝黑色不是老化现象。根黑与根烂或根死不是一回事。黑根从田内拔出后，放在空气里几小时就会变为黄锈色；从横断面可以看出根的中间是白色的，所以蓝黑色物质不是根本身的。而且地下部分（根）与地上部分（茎、叶）是相互联系、相互依赖、相互制约的，一方面茎、叶生长靠根吸收养料，另一方面只要地上部分活着，总会维持地下部分的生命，所以，只要地上部分未死，根发黑就不一定是死根、烂根。

原来一般土壤中所含的氧化铁约占土壤成分的70~80%，水稻新根刚生出时是白色的，稍久即被一层含氧化铁的薄膜外衣所包围，这种外衣物质在空气通透的情况下是三氧化二铁，显黄锈色，而在缺氧的条件下，即变为氧化亚铁，则呈蓝黑色。所以“黑根”就是根部的内衣被氧化亚铁物质包围着的一种现象。这种“黑根”在空气中暴露二、三小时后即会变为黄锈色便可证明这一解说了。

稻根呈蓝黑色即说明土壤中有大量氧化铁的存在，氧化亚铁的存在即表示土壤缺氧；其原因一方面与水深、土壤不透气有关，另一方面是由于土壤中存在缺氧物质即还原物质，如未腐熟有机肥或硫化氢等都是缺氧物质。如果没有这些物质的存在，即使深水不透气，根也不会变黑。例如我们曾把正在生长中的水稻植株插到清水中，几天后就长出很多白色的新根，这些新根一直不变黑，因为清水中既没有土壤中的氧化铁，更无缺氧物质的存在，而水稻茎叶有气孔可从大气中吸收氧气供根部需用。但是在土壤中存在缺氧物质的情况下，根周围氧气就会被缺氧物质所夺去。结果，稻根呼吸发生困难，吸收养料的机能减弱，甚至不能吸收，这样土壤中即使存在大量有效性氮肥和其他养料，水稻也不能吸收利用，因而稻根变黑时间过久后，生长新叶时所需的氮素等养料就不得不从老叶转运，老叶退绿变黄就是叶绿素分解转运的症状。所以，“叶黄”是经常与“根黑”相联系的。正如浙江东湖农场场长胡香泉同志总结当地老农说的“黄根是活命，黑根是生病，白根是长茎”。黑根不是稻根本身生病，而是土壤“生病”，为着解除“黑根”病状，首先要使土壤中未腐烂的有机物或缺氧物质及早氧化，进而才能使根部得到氧气。所以遇到黑根时就需进行排水露田，改善土壤供氧状况，然后才能施用氮肥。在不排水的情况下，施用氮肥水稻是不能或很难吸收的，所以施肥就不起作用。

3. 茎矮：有人称水稻黄叶病的植株为“矮缩”或“矮化”，这是一种错觉或自己设想中的现象。根据我们在西江农场试验站的田间试验，同品种在早期不施速效氮肥的处理下，不分蘖、生长慢，与早期施用速效氮肥的处理相比，稻根就较矮10—20厘米，显然看出生长慢，不长高是由于早期土壤缺氮的原因，因而相对地较矮，而不是由原来高的变矮了。另在西江农场三队用苕子作基肥的同一处理中，因苕子施用方法不当，未能与土壤相融，加以耙田不均，绿肥茎秆在插后一个多月仍有部分未分解，秧苗直接插在绿肥渣堆上的，根部得不到养料，虽施了速效性氮肥也被分解绿肥茎秆的细菌所夺去，所以植株又矮又黄，而在同块田的同一处理中秧苗插在已分解的绿肥渣的土壤上则植株高大、不发黄，高度相差可达20—30厘米。据此，可以明显地看出水稻黄叶病的植株较矮是客观存在的事实，但决不是什么“矮

缩”或“矮化”的过程，而是由于分蘖期病株比健株生长慢些，以致植株相对矮一些而已。

水稻黄叶病植株的高矮不是绝对的，这就要看是在什么生育期发病。如在分蘖、长茎期发病的，植株一般就会矮些，这主要是由于这一时期缺乏长茎的原料—氮素。据我们调查和观察，在同一块田内由于未腐熟的有机肥施用不均匀而发黄的，生长较缓慢，加以老叶逐渐枯黄而死，而其他健株则正常长蘖长茎，结果就显得发黄植株变矮。因此矮缩是一种错觉，没有从动态发展上去看。

然而在孕穗期发黄的，植株高度已较稳定，发黄时就不一定较未黄的矮。相反地，我们也看到在这一生育期发黄的一些植株较不黄的反面高些。例如西江农场一队2号地的南京1号品种，因无基肥，土壤肥力不足，孕穗期在局部低洼处，叶茂密而茎较高，因低处易积水，晒田不透，茎叶继续不断生长，因而生长新叶时只得从老叶中转运养料，以致引起老叶发黄现象。但同一块田的局部地势较高处土层浅，排水露田较易，新叶生长很早被控制，叶少而矮，新叶和老叶之间的矛盾不易产生，所以不发黄。

由此看来，我们所看到的水稻这种病态与其叫“黄矮病”不如称“黄叶病”较为符合客观情况；因为叶黄是共同的特点，而茎矮则不一定。

4.病田窝状或不均匀的发黄现象：黄叶病在同一块田里发生的情况，有的成片均匀地发黄，在更多的情况下，一块田内有的部分发黄严重些，有的部分较轻些，也有的同一块田内有不同形状的窝状发黄。根据早稻的调查，发生各种形状的不均匀的窝状发黄的原因，归纳起来不外下列几个方面：

(1)有机质基肥施用不均：由于绿肥施入田内时，犁耙不均匀，未腐熟的茎秆堆积成堆，在绿肥渣上的植株就会发生窝状发黄。同一块田内部分施用大量生牛粪的较施用绿肥的发黄严重。相反地，有些田块基肥中并未施不腐熟有机质作基肥的，田内因缺肥致使大片水稻发黄，但田块中局部地方用过塘泥作基肥的则不发黄，从而也就表现出窝状或不均匀发黄的现象。

(2)局部表土被挖或其他原因使土层过浅：有的水稻田表土被挖去制造砖瓦，田内发黄的形状即与无表土的范围相符合。还有的水田内原有石块，表土很浅(6~10厘米)，当水稻生长到一定阶段时，根部与石块接触，发黄面积的形状即与石块面积的大小相似。在平整土地时，当田内原有大石头被除去而填进周围表土的情况下，便在周围表土被刮的部分发黄。有的老田块因扩大面积，新垦的部分表土为缺乏腐殖质红土的，水稻易发黄。有的把若干小块田合并为一块大田，平整土地时原来田埂处因土层浅，发黄就较早，且比原来田块内为严重，在这种情况下，严重发黄面积的形状就与原来的田埂面积相一致。

3.整地不平、不均：有的由旱地新改为水田的情况下，由于土壤质地粘重，在拖拉机犁耙时同一块田内有的地方犁耙次数过多，过深，有的地方未犁到，因而造成土地不平整。在犁耙过多过深处，局部地势低洼积水，土壤不透气，稻根发黑，形成窝状发黄。有的新改水田虽犁耙均匀，但田块两边高低不平，在肥料不足的情况下，低的一边水分过多，稻株茎叶茂密，长到孕穗时土壤中肥料供应不够，发黄最严重，而地势较高的一边，因露田较早，生长被控制，稻叶就没有发黄现象。可是在肥料充足的田块，由于跪着耘田，田内形成高低不平，拔节期晒田后，高处正常转黄，而局部低洼处却保持青绿，这种情况就不同于黄叶病了。

4.插秧过深或过浅：同一田内，特别是粘土田，有些地方秧苗插得过深(6—10厘米或更深)，早期因得不到养料和空气，生长很慢，就会发黄。相反，在一些沙质土田内局部地方因插秧过浅，稻根与土壤接触不够，吸收不到土壤中养分，也会造成局部窝状发黄的现象。

四、早稻生理性黄叶病的发生原因

1.从联系发展中看：探讨水稻黄叶病的发生原因，必须弄清它的各种症状。对于症状不应孤立地、片面地看，而要全面地看，把握和研究它的一切方面。把各方面症状联系起来看时，尤其要注意不能用静止的观点去看它的病态，而要从它的发生、发展和变化的情况去看，这样才有可能找出其发病的规律性。因此，对水稻黄叶病症状的了解，既要观察易见的地上部分的茎、叶、穗，也应注意易被忽视的地下部分即稻根。既要看植株本身的表现，又要对水稻赖以生活的稻田土壤加以详细观察，更要弄清病株各器官之间以及病株与病田之间的相互依赖和相互联系性。对于什么时期发病，各生育阶段的病情，根、叶颜色的变化以及采用各种措施后的效果如何，等等，都应一一加以观察研究。

从早稻生理性黄叶病各方面症状看，植株病态与病田特点，叶色与根色，上叶与下叶，都是互相联系着的。根据我们在西江农场和南宁专区各县和几个国营农场的调查和观察，不少地方早稻黄叶病的发生是与田里各种绿肥的茎秆不腐熟有关。发黄植株经常看到是插在未腐熟的绿肥渣上的。绿肥渣的成分主要为纤维素，含氮极少，不能满足水稻早期需要。而且当绿肥渣发酵时，分解纤维的细菌大量繁殖，发酵微生物为着建造自身的细胞原生质，也需要大量氮素供应，势必要从稻田里摄取速效性氮肥，因而根际土壤微生物就与稻根产生了争氮的矛盾。同时，在分解纤维时，土壤微生物也需要氧气，因而两者又产生了争氧的矛盾，黑根就是土壤缺氧的征象。稻根虽从叶、茎也能得到一部分氧的供应，但根周围缺氧呼吸发生困难，土壤中即使存在大量氮肥和其他养分，稻根也不能正常吸收。所以使得水稻对养分的收支就失去了平衡。

另一方面，早稻黄叶病的发生，在许多地方也与原来土壤肥力不够和缺乏有机或无机基肥有关。在这种情况下，如果插秧时或插后未能及时施用速效性氮肥，则插后就会很久不返青，或返青后、分蘖前发黄。也有的虽未施基肥，但早期已及时施下速效性氮肥，因而分蘖拔节期生长正常，可是到了孕穗期如土壤养分供应不上，也会发生黄叶病。以上在缺乏有机质基肥的情况下发黄的，稻根一般是不发黑的。

水稻在长叶、长茎时期，或由一个生育期转入另一生育期时需氮和其他养分较多，由于土壤中缺氮及其他养分，或土壤在缺氧情况下，根黑不能吸收，都可引起发黄。但不管是缺肥、缺氧，对水稻来说都是根部不能从土壤中得到足够的养料，所以当新叶或新器官生长时，氮素来源就不得不靠分解自身老叶的叶绿素转运。当老叶叶绿素分解丧失后，原来叶子里所含的黄色素和胡萝卜素就显示出来，这就是发生生理性黄叶病时从老叶到新叶逐渐过渡退绿变黄的原因。1965年我们分析了晚稻植株下部发黄老叶和上部绿色的化学成分的结果表明，黄叶所含的氮素较绿叶为少，相差约一倍，这显然是氮素由老叶转运到新叶的证明。从该年早稻各处发黄时我们建议所采取的措施效果看，在彻底排水晒田后，施用速效性氮肥，水稻很快转青，而且叶尖原来发黄的也可变为绿色。这就进一步证明稻叶发黄的原因确实在于水稻植株内部所需氮肥等养分和供应氮肥等养分的不平衡所引起的。

2.透过现象看本质：研究水稻黄叶病的发生，必须揭开某些症状的假象。前面已谈到茎的“矮缩”是错觉，根发黑不是根的本身腐烂，而是根外的物质即土壤缺氧的现象。有些人把田里水稻窝状发黄认为是“发病中心”，前面已说明，早稻窝状发黄的多种原因了。这些窝状发黄有的不再扩大，有的窝状发黄的确出现先后的现象，因而有人就认为是传染现象，其实这是一种假象，由于有机肥施入田内时犁耙不均匀，未腐熟的有机物质堆积有厚有薄，

引起土壤发酵的时间有早有迟，因土壤微生物繁殖时也需要养分，从而水稻缺乏氮素等养分也就有先有后，所以在同一块田内，水稻发黄就有先后的不同。尤其发黄在植株上是从老叶开始，在同一叶片上从叶尖、叶缘开始，都是有规律地从老组织过渡到新组织；特别是抗病力较弱的新生部分反而发黄或不发黄，这是不能用传染病说法来解释的。许多早稻黄叶病初发生时，只要及时排水露田，施用速效性氮肥，几天内就可恢复正常。甚至有些大田未经特别处理，后期都可长出新叶，自动恢复，当然结果是减产的。这些事实也是很难用传染病来说明的。有人说水稻黄叶病是黑尾叶蝉传染的，我们在西江农场一队2号地看到20多亩由旱地新改的水田，在完全没有任何叶蝉的情况下，有大面积水稻不同程度的发生黄叶病。相反地，在第三队的试验田里，下了大量绿肥的同一处理中有很多黑尾叶蝉，长在未分解的绿肥渣上的发黄严重，而长在没有绿肥渣上的，则生长极好，它们虽然长期被叶蝉咬食，也不发黄。

对于水稻黄叶病的各种现象，必须分别弄清其本质，然后才有可能找出其共同本质。所谓高温引起发黄的学说，只是表面现象。晚稻发黄时的确气温较高，当田内存在不腐熟有机肥时，气温高了，土温随着增高，有利于土壤微生物活动，从而促进未腐熟有机物质的发酵分解，所以气温高时微生物繁殖就快；需氮就增多，同时在高气温下水稻生长快，需氮也多，这就促使早稻需肥和供肥不平衡的激化。因此，从表面上看起来，气温高时水稻发黄就严重些。但是，气温高是土温增高的条件，如果土壤中无未腐熟有机肥，也就不会有发酵现象，从而也就不会发生热量，土温也就不会较高，当然水稻发黄便不会产生了。水稻发黄一方面与气温高有联系，另一方面与气温高又是两回事，尤其有些水稻发黄是由于土壤缺乏氮肥等养料，并未施有机肥，这就谈不上与气温的关系了。我们从早稻发黄的季节来看，更说明发黄与气温无关，因为早稻在四月初即出现黄叶病，而这时气温只有20℃左右。

在土、肥、水等管理相同情况下，水稻发黄程度因品种不同而异，是客观存在的现象。尤其是矮秆品种，叶宽、根系发达、产量高，自然需肥较多，所以对于氮肥等养分的需要和供给的不平衡所表现出的矛盾自然较为突出，就容易发病。但是同一早稻品种在不同的管理情况下，也不一定都发黄。甚至同一品种在同一块田内，也不一定都发黄。在西江农场矮秆品种如广选3号，有发黄的，而高秆品种也有发黄的。所以发黄与品种的关系不是绝对的，本质问题在于人们给予它的肥（氮肥为主）、水条件等是否符合该品种的要求，而品种本身不是发黄的根本原因。

3. 农田生态平衡失调是早稻生理性黄叶病的根本原因

探讨早稻生理性黄叶病的发生原因，固然不可忽视水稻品种及稻田的土壤、施肥、局部地形等引起发病的影响，但是，根本的原因，还是由于水稻等禾本科作物在长叶、长茎或由一个生育期转到另一生育期生长新器官时，总需要土壤中足够的充分养分的供应才能正常进行。如果在某一时期土壤中养分的供应赶不上水稻等禾本科作物的需要，或在一定生态条件下如田中渍水过多，出现土壤次生潜育化，水稻根部即失去吸收土壤养分的能力，这时水稻对所需养料由于收支不平衡，就不得不从自己体内老叶的叶绿素中摄取养分转运到新叶，老叶由于叶绿素分解而丧失，就显出原来叶中的黄色素来，所以表现出植株下部老叶先黄，上部新叶后黄，每一叶片的发黄又从老组织的叶尖开始，顺序从叶缘到叶脉，最后才全叶枯黄。所以早稻生理性黄叶病的发生，根本上是水稻在农田内生态平衡失调的表现。

五、对早稻生理性黄叶病防治措施的意见

在水稻生育期间出现发黄现象时，首先要观察植株和病田，看是否是三化螟虫害造成的枯心苗，或受药害、秧苗机械损伤，以及秧根肥中化肥过浓或其他病虫害等所引起的。找出

具体原因，才能对症下药。

早稻黄叶病的本质虽然是植株内养分供需的不平衡，但是在具体田块和具体时间里经常包含着许多具体原因。必须弄清诸方面原因的相互关系，才能解除病因，所以在预防早稻黄叶病方面应注意下列各点：

1.冬种绿肥田不仅沤田时间要够，同时应创造腐熟条件：田内既不能过干，也不能淹水，特别要注意土、肥相融，才可促使其加快分解腐熟。其他不腐熟有机肥如生牛粪等不宜施用，以免田内发酵引起水稻根部与土壤微生物产生争氮、争氧的矛盾，从而使早稻对养分的需求和供应发生不平衡现象。

2.除强调施用腐熟有机质基肥外，在面肥和分蘖肥中应施用足够量的速效性氮肥，尤其对耗肥较多的矮秆品种更应注意，以避免分蘖期出现矛盾。在孕穗期如稻叶显著退绿而且由下叶到上叶、叶尖先发黄，应及时施用适量的速效性氮肥作壮尾肥。

3.为了创造条件使早期秧苗根部能充分吸收土壤养分，对于由粘土红壤旱地新改的水田，犁耙次数不能过多，以免破坏土壤结构，阻塞土壤空气流通，尤其犁耙质量要均匀，做好土地平整，以避免低洼处水深，导致插深，根黑吸收不到养料。至于新开沙质水稻田，插秧时应注意使稻根与表土充分接触融合，不能插得过浅。

4.地势低洼的田块特别要注意排水工程，在可能范围内要做到每块田排灌分家；插秧后实行浅灌、露田、晒田等干干湿湿的灌溉方式。在水稻生长期间，特别在早期要经常检查稻根是否出现发黑现象，如果发现黑根很多，即排水露田，改善土壤供氧条件，以增进稻根吸收养分的能力。

5.原来土壤肥力不够的，尤其是由旱地新改水田，倘土壤酸性过强，应施用适量石灰或石灰岩粉末，以中和其酸度，有利于土壤氨化细菌、硝化细菌和固氮细菌的活动繁殖，从而增加土壤中的有效性氮素，有利于解决水稻需氮肥等养分的矛盾。新土熟化要经过一定的过程，最快的办法就是施用腐熟的有机质堆肥，增加土壤腐殖质，改良土壤结构，增加肥力，同时也可采用在田内烧土和烧草皮灰措施，以增加有效磷、钾成分。在土壤肥力暂时尚不能改善的情况下，应正确处理密植程度（不能过密）、耕作制度（与旱作轮作）和品种推广（耗肥较少的高秆品种与耗肥较多的矮秆品种应有一定比例）的关系问题。

6.在不少情况下，秧苗不壮或秧田肥水管理不当，也与发黄有一定关系。每亩秧田种子不能过多，秧田肥应特别注意腐熟有机肥和速效性氮肥，切不可用生牛粪等，水的管理应湿润灌溉，不宜淹水，以免烂秧。

如果发黄植株是由老叶到新叶逐渐过渡发黄，根部不发黑，就可直接施下一定量的速效性氮肥如硫酸铵、尿素或腐熟人粪尿等，如果根发黑，就说明土壤供氧状况不良，首先要排水露田，待黑根消除，长出新根后，即可施用速效性氮肥。