

水稻坐苗的诊断与防治

HUIDAOZUOMIADDEZHENDUANYUFANGZHI



福建人民出版社

農業

水稻坐苗的诊断与防治

《水稻坐苗的诊断与防治》编写组

福建人民出版社

水稻坐苗期病害与防治
《水稻坐苗的诊断与防治》编写组

福建人民出版社出版

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

787×1092 1/32 2 13/16印张 3 插页 58千字

1979年2月第1版

1979年2月第1次印刷

印数：1—4,300

统一书号：16173·51 定价：0.35元

前 言

由土壤障碍诱发的一些水稻生理病害，在我省习惯上统称“坐苗”。水稻坐苗是影响我省水稻稳产高产的重要因素；在全国许多稻区也都有类似的问题。它的有关理论和实践（诊断、治理等）的意义，并不限于水稻产量较低的地区，对探索水稻高产规律也是不可忽视的。我省对水稻坐苗问题进行较大规模的调查研究，是从一九七三年开始的，几年来对全省的坐苗发生情况、坐苗的类型、成因，以及诊断、治理方法的研究探讨，已经取得了一些成果。为了进一步推动水稻坐苗问题的深入研究，以探索更有效的诊断和防治方法，我们在总结现有经验的基础上，编成《水稻坐苗的诊断与防治》这本小册子，提供读者参考。

参加本书编写工作的有福建农学院、福建省农科院、建阳地区农科所、沙县科委和农业局的有关同志。

由于我们的经验与水平的限制，在本书内容与编写方面都可能有不少缺点错误，恳切希望广大读者给予批评指正。

编 者

一九七八年九月

目 录

水稻坐苗及其危害	(1)
一、水稻坐苗的含义和性质	(1)
二、福建水稻坐苗的发生情况	(2)
三、水稻坐苗的危害	(3)
水稻坐苗的类型和病因	(6)
一、缺素障碍致病类型	(6)
二、毒质障碍致病类型	(14)
三、肥害障碍致病类型	(21)
四、冷浆障碍致病类型	(23)
五、生土特殊障碍致病类型	(25)
水稻坐苗的诊断方法	(28)
一、苗情诊断	(28)
二、化学诊断	(34)
三、肥应诊断	(47)
四、三查与综合诊断程序	(50)
水稻坐苗的防治	(57)
一、坐苗的防治原则	(57)
二、缺素坐苗的防治	(58)
三、毒害性和肥害坐苗的防治	(65)

四、冷浆坐苗的防治.....	(70)
五、生土田坐苗的防治.....	(72)
附 录	(75)
一、化验样品的采集和处理方法.....	(75)
二、化验的一般常识.....	(76)
三、化学试剂配制方法.....	(77)
四、坐苗田诊断记载表参考格式.....	(82)

水稻坐苗及其危害

一、水稻坐苗的含义和性质

水稻的病害有两大类：第一类叫传染性病害。它的特点是一株有病，众株临危。因为侵入稻株的病菌在病体内把稻苗当作养料，大量消耗稻苗的机体物质，供自己生长繁殖，一代一代长出数不尽的菌种，再传播侵害其他健壮的稻株。第二类叫做生理病害。它和传染性病害不一样，不是由病菌引起的，也不会传染，更不能用通常的农药来治。这种病是由不良的自然环境和不正确的耕作栽培方法引起的，简单地说，就是环境条件不能满足水稻正常发育生长的要求，引起稻苗体内各种生活机能混乱，造成稻株形色异常，生长停滞，甚至枯萎死亡。水稻坐苗就是属于这一类的生理病害。

在我省，坐苗这个术语原先指的是水稻插秧以后，表现不发不长的现象。后来，发现类似的病害现象在水稻整个生长期都会发生，它们虽然有形形色色的表现，但共同有生长停滞的特征，所以仍然称它们为坐苗。这就使坐苗这个术语几乎概括了由水田土壤障碍引起的各种生理病害。

认识水稻坐苗的生理病害性质是个重要问题。当前不少生产问题是因缺少这个基本知识造成的。例如面对大面积发病稻苗，把生理病当作传染病来治，采取施农药办法，浪费了大量农药，甚至导致病情愈益加重；又如把缺磷症当作一

般缺肥来治，大量施用不对症肥料，但收不到丝毫效果。然而，更普遍更重要的现象，是由于缺少对生理病害的发生条件、原因和实质的认识，不能正确指导当前的耕作栽培、施肥、培养地力和农田基本建设，造成了许多所谓有好苗没有好收成的奇怪现象，这些都是必须从坐苗的研究中加以解决的问题。

二、福建水稻坐苗的发生情况

水稻坐苗是我省农业生产的一个老问题，主要发生在闽西北。但在过去老品种、稀插秧、单季稻和低产量的耕作条件下，它的危害性表现不甚明显。近年来，在推广双季稻、多熟制，采用矮秆良种，增施化肥和产量大幅度提高的条件下，坐苗问题反映了生产技术上的一些矛盾，不但比较广泛地发生，而且还表现出一些新的特性。例如在闽西北山区，过去插单季晚稻，长苗是在立夏后，此时气温较高，由土壤冷浆致使稻苗停滞不长的问题就不普遍；现在，改种双季或三季，早稻要提早到清明发苗，因此，多数稻田都存在冷浆条件，易于发生坐苗问题。又如各地普遍发生的水稻赤枯病，群众有的称它“丰收病”，经常是在大量施用氮、磷肥之后，或有时在连续几个大丰收年之后发生。氮、磷化肥用量增多，促进了多熟制发展和产量的提高，但是，没有钾肥相配合，或其他管理技术未相应改革，就不可避免地要发生赤枯病。

我省水稻坐苗的发生范围较广，不仅闽西北山区有，闽东南平原区也有；低产的垅田、排田有，历年表现高产的洋面田、门口田也有。但发生分布极不均匀。无论是面积比例

或发生类型，都随地区、天气、水源和各种生产条件、耕作方法的不同而变化。据近年来调查统计，全省每年发生水稻坐苗的总面积在二百至三百万亩以上，比较集中发生于闽西北和闽东山区。仅建阳、三明两地区大约就有六十至七十万亩常病田。据一九七三年春季闽西北几个县的调查结果，水稻坐苗田面积占稻田总面积的比例为：崇安县14%，泰宁县16%，宁化县21%（该县有五个大队超过40%）。一九七六年，沙县开展了群众性的查苗工作，早稻调查了十四万亩（一百零一个大队），发生坐苗的面积占百分之二十五；晚稻发生坐苗的面积占百分之二十七。同年调查了建阳地区四十三个大队，双早前、中期发生坐苗的面积平均占百分之二十点八，其中发生面积达到百分之十至三十的大队占三分之二。

在同一个区域，一般较集中发生于高海拔、边远地片和低产田广泛分布的地带。坐苗发生面积常和低产田面积成正比。城镇附近和平原区，发生面积一般不超过百分之十，多数在百分之五以下；而在边远多低产田分布地带，发生面积常超过百分之二十。发生情况较复杂和较严重的是半山区地带，这是坐苗集中分布带。这种地带一般是双季稻发展重点，新改田面积大，但耕作技术的改革一时还跟不上，自然条件也较差。总之，水稻发生坐苗，既有自然因素，也有耕作因素的作用。

三、水稻坐苗的危害

（一）降低产量 影响均衡增产

发生坐苗的水稻一般要减产二至三成，少数严重的可造

成绝收。寒害性坐苗，常由于稻苗生活机能严重受损，以致要翻犁重插。据邵武县吴家塘铁罗试验田测产，缺磷发僵的坐苗田单季亩产145至210斤，正常田或及时治理田亩产205至443斤。原福建生产建设兵团二师农科所试验，晚稻赤枯病田亩产69至350斤，正常田或治理后的田亩产291至448斤；早晚两季均发生坐苗的双季稻田，亩产仅467斤，经过治理的亩产1048斤。一九六五年明溪县十三块坐苗田的治理试验结果，未治的坐苗田产量最低仅104斤，没有一块达到200斤；迟治的坐苗田（坐苗40天以上）产量不超过350斤。可见，坐苗的减产幅度多在一百至二百斤范围。由此估计我省每年因坐苗造成减产的粮食约在三至五亿斤左右。在闽西北，许多平均产量未跨《纲要》，或不能超千斤的县、社、队，都明显存在坐苗田拖后腿的问题。

（二）影响多熟制的巩固发展

提高复种指数是增加粮食产量的一项有力措施。我省目前还有相当面积的单季稻，是今后进一步改制的对象。但是，当前更重要的是如何巩固和提高一部分已经实行“单改双”或“双改三”稻田的产量。这部分稻田的产量很不稳定，其主要原因之一，是由于改制后耕作技术和其他条件未能相应跟上，导致新改田发生坐苗，复种指数虽然提高了，但产量却增加不多，使改制出现反复，面积不能巩固。例如三明地区有一类“秋苗田”，双早插秧后，常年照例要到立夏后气温稳定回升时才能正常生长，这样，既打乱了整个生产部局，也影响到后作晚稻的安全过关，造成减产。又如在推广三熟制过程中，由于冬季种麦少肥粗耕，造成双早逐年缺肥坐苗，以致减产，影响了三熟制的巩固。

(三) 影响农田基本建设的开展

随着我省农业学大寨、普及大寨县运动的深入开展，开荒造田、平整土地、改造低产田等项农田基本建设蓬勃兴起。大搞农田基本建设，本来是根治一些坐苗田的措施，例如在顺昌、将乐等县，由于大搞了农田基本建设，使大面积的冷浆性坐苗田得到了根治。可是，也有一些地方由于经验不足，在平整土地时未严守保护表土的原则，开荒造田时未严守增施有机肥、加工熟化生土的原则，造成新改田发生坐苗，有的稻苗发生黑根黄叶，有的紧束不长，使当年得不到收益。诸如此类情况，往往会给农田基本建设的健康发展带来不良的影响。

水稻坐苗的类型和病因

近年来，水稻发生的各种坐苗现象，多数是由土壤的三种障碍因素直接诱发的，这就是冷浆（水土温不足）、缺素（某些营养元素供量低或比例不协调）和毒质（土壤酸、盐、毒）。它们在不利的氣候环境和不协调的耕作栽培措施条件下，可单独或综合发生作用，阻碍水稻正常生长。

根据水稻坐苗的诱发原因、形态特征，参照病苗对各种化学诊断和治理措施的反应等几个方面，将我省常见的水稻坐苗现象初步归纳为五个类型，即缺素、毒质、肥害、冷浆障碍致病类型和生土田特殊障碍致病类型，这五种类型的暂用名称，表明了水稻坐苗和土壤障碍的直接关系。

一、缺素障碍致病类型

土壤中缺少一种或几种水稻生长所必需的有效营养元素，或某些营养元素比例失调，就会造成水稻缺素坐苗。例如缺磷、缺钾坐苗等。所谓有效营养元素，是指植物当时可以吸收利用的各种土壤元素成分，主要有氮、磷、钾、硫、钙、镁、铁等。这几种是水稻需要量很多的元素，总称大量元素，其中以氮、磷、钾需要量最大，经常要靠施肥补充，所以又称为肥料“三要素”。其次，还有锰、钼、锌、铜、硼等需要量很少的一些元素，称微量元素。这十多种元素在水稻生长发育上各有特殊的功能效用，既缺一不可，不能互

相代替，又要有适当的供应比例。如果不是这样，无论缺少哪一种或者哪一种的供应比例不适当，水稻就不能正常生长，表现各种病状，降低稻谷产量。

由土壤缺素直接造成的坐苗是一种单纯性质的缺素症。它的发生特征是水稻具有典型的缺素症状、采用对症施肥措施后5—7天即可以收到治理效果。缺素症包括单一缺素和并合缺素两种。并合缺素指缺少的元素在两种以上，例如既缺磷又缺氮。但并合缺素却不表现并合症状或折衷症状。并合缺素常表现当时最缺乏、最关键的一种主导元素的缺乏症状，所以形态诊断方法不可能用来诊断这种复杂的情况。

近年我省常见的水稻缺素症，主要有氮、磷、钾和硫四种缺素症，包括单一缺素和这几个元素之间的各种并合缺素，例如磷氮、磷硫、氮硫等并缺组合。各个地区常见的并合缺素组合各有不同，这和当地的自然条件和耕作方法有关系。在闽西北，以磷氮并合缺素最常见。

（一）缺磷症

1. 发生概况：水稻缺磷症是我省丘陵山区早稻分蘖期最常见的坐苗类型，也是最典型的坐苗类型之一。它还包括磷氮和磷钾并合缺素，这两种并合缺素以“磷”字排头，表示缺磷为主，植株只表现缺磷症状。水稻缺磷症常年发生面积占闽西北双早坐苗面积的半数以上。一九七三年省、地、县联合调查结果，总计占坐苗面积的52%；一九七五年明溪城关抽查，占坐苗面积的57—69%；一九七六年沙县早季全县普查，总计占双早面积的15%（包括冷浆性缺磷坐苗），占三类苗面积之70%。晚稻发生缺磷坐苗的面积一般较少，但近年似有发展趋势。

2.发生期与特征：早晚稻都发生于插秧一分蘖期，特别是双早前期最严重。缺磷的苗情特征是紧束不长，叶色暗绿，叶片狭小僵直。有些地方称“乌丁苗”，或称“发僵”，但“发僵”并不只有缺磷一种。典型缺磷稻苗在及时施磷肥后，很快恢复正常生长，叶色退淡、分蘖快发、株型开展。但在土壤氮素潜力不足条件下，苗情转变有限，在施磷调动了土壤中含有的低量有效氮的作用之后，又逐渐转变为缺氮症，叶片逐渐枯黄。这种情况就是磷氮并合缺素。

缺磷的苗情有孤丘或成片、窝状或全田一致等各种发生分布特征，但以窝状不均为常见，特别是在水稻生长中后期和气温回升条件下。

3.发生条件与原因：水稻缺磷症可以发生于许多不同性质的条件下，但典型缺磷症是由土壤缺乏有效磷引起的。在我省，这种缺素症多发生于白鲜土（鸭屎泥）、黄泥田、新垦红土田、烂泥田等。表1说明缺磷田土壤全磷含量在0.05%以下，只有一个样品例外（代表磷有效化受阻碍类型）；生长期土壤有效磷含量都不超过4 ppm（0.1N盐酸浸提）。

其次，有许多不良的耕作条件会加重土壤缺磷的程度。如施肥单一化、重氮轻磷，低磷稻田冬管不慎，出现干冬不白，浸冬不透，或冬种紫云英生长不良等，造成土壤板僵，有效磷进一步被封闭固定，使病根加深。“磷固定”是指有效磷被土壤铁锈物质或其他粘土成分结合，成为水稻不能吸收的状态。

表 1

邵武缺磷坐苗田土壤化学性质

(省农学院1965)

稻田类型	pH	有机质 (%)	全 磷 (%)	速效磷 (ppm)	铵态氮 (ppm)
正常田:					
浅烂田 (1)	5.7	4.42	0.220	61.2	18
黄鳝泥田 (1)	6.0	2.79	0.175	14.7	8
坐苗田:					
黄鳝泥田 (1)	5.6	2.23	0.245	3.7	1
黄鳝泥田 (3)	5.4	2.97	0.025	2.6	11
河沙泥田 (2)	5.4	2.04	0.017	3.0	16
浅烂田 (4)	5.4	4.55	0.036	3.0	6

注: 土壤类型名称后的数字表示平均统计样品数; 速效磷以0.1N 盐酸浸提。

缺磷症还会由低温阴雨气候、土壤冷浆毒质引起。这些条件使土壤磷素分解不良或水稻对磷素的吸收受阻。它们属于其他较复杂的(多因型)坐苗发生类型。

(二) 缺氮和缺硫症

1. 发生概况与特征: 这两种缺素病苗共同表现枯黄不长, 一般在插秧后不见明显的转青。它们经常包括多种并合缺素, 常见有氮磷、硫磷和硫钾并缺症, 苗情很难区别。

水稻缺氮症的发生很普遍, 但在生长前期严重持续的单纯缺氮坐苗现象一般不多, 主要发生在边远的浅瘦田、砂质田、低肥生土田或前作是粗耕低产的冬麦田。这种缺素症比较广泛发生于水稻生长的中后期。在闽西北地区, 那些不施或少施基肥、有机肥的稻田, 中后期常出现缺氮脱肥现象, 造成严重早枯早衰。

水稻缺硫症在我省发生的历史已超过百年，但发生的面积比较小，仅见于闽西北山区。由于这种病田施用石膏可以得到治理，所以建瓯群众称它“石膏田”（石膏田不专指缺硫田）。一九七三年三明、建阳两地区的发生面积占坐苗田的7%，一般呈零星分布，只有在集中分布区，能见到20亩到100多亩的发生片。肥田瘦田都有发生，肥田发病多数是村边冷浆性污水田。

2.发生期：缺氮症没有严格的发生期限，时起时伏，既易发生又易得到治理。群众普遍有比较丰富的鉴别防治经验。缺硫症多见于早稻生长前期，晚稻还没有确诊例子。

3.发生条件与原因：引起水稻缺氮症的原因，涉及复杂的用地和养地相互协调问题。主要有两类具体情况，一是在暖性利用率高的稻田，严重的缺氮症和氮供应与水稻生长节奏不相协调，这是由于土壤有机氮贮量低，长期依赖氮化肥、不施有机肥和浅耕等因素造成的；二是在冷性多水的稻田，很大一部分缺氮坐苗田是由于冷浆、有机质有效化条件不良所造成的。总的来说，氮是水稻需量很大的元素，同时又是靠养地措施积累的元素，所以土地养用不协调情况，常在氮素供应特点上得到最灵敏的反映。

其他还有一些因素也增加了发生缺氮症的条件，例如冬闲不翻耕，深水漫灌，表施氮肥等，使氮肥不能在生产上充分发挥效用。

水稻缺硫症的发生原因也很复杂，主要有以下几种：

(1) 天然硫源（主要是烟尘和污水中的硫）较少，这可能闽西北缺硫症发生历史长、缺硫田集中的一个原因。

(2) 含硫化肥品种减少，例如近年尿素、碳铵取代了硫酸铵，钙镁磷取代了过磷酸钙等，造成缺硫区进一步缺乏硫肥

补给。建阳地区原是水稲缺硫症多发地区，在六十年代前后，大面积缺硫田随着硫铵、过磷酸钙（含硫肥料）的推广施用而自行消失。但到了七十年代前后，由于尿素、碳铵等逐步取代了硫铵、过磷酸钙，所以，从一九六九年开始，缺硫坐苗又陆续发生，许多老病田又旧病复发。此外，少施有机肥也减少了硫素来源。

（3）在稻田轮作体系中，种植耗硫作物，往往更加剧了缺硫症的发生。据调查，缺硫田很多是稻——豆——油、稻——豆——麦或稻与葱蒜轮作田。

（4）在肥田，缺硫症的发生与低温冷浆或土壤还原性强有关系。强烈的还原作用可使土壤有机硫发生毒质化转变，有效硫变成有害的物质。

（5）土壤有效硫易于流失，这在砂质田或浸冬串灌田也是造成缺硫的原因。

（三）缺钾症

1.发生概况：通常所称“赤枯病”多指水稻缺钾症。这种缺素症近年在我省有蔓延扩大的趋势，发生面积虽不及缺磷症，据一九七三年调查，闽西北地区占坐苗面积的34%。但它的分布范围最广泛，遍及南北各地，无论低产田还是高产田都有发生。在我省南部平原区发生的缺钾症，是当前最值得注意的类型；在低产田分布区，缺钾症较大面积地发生于砂质田，其次是白土田和烂锈田，还有丰产的紫云英田。典型缺钾症多在砂质田和白鲜土上出现。烂锈田和紫云英田水稻赤枯病的发生原因比较复杂，常常不是单纯缺钾引起。

2.发生期与特征：水稻缺钾症状多表现在生长中后期，一般的发病始期在分蘖盛期末。严重缺钾田至抽穗期前后，