

水稻幼苗不扎根原因的研究

天津稻作研究所

宁守詒

水稻幼苗不扎根现象，天津群众称之为“蹠根”和“坐板凳”。早期秧田如出现大量蹠根，会阻碍幼苗生长，管理不当，很容易引起烂秧死苗。蹠根原因，看法不一。多数人认为是由于缺氧。灌水过大或淹灌时间过长，以致土壤缺氧，不适于幼根生长；而水面氧足，根有“向气性”，所以蹠根。也有很多人认为，是由于低温。早期播种，水暖地阴，上热下寒，幼根避寒就暖，所以不扎。另一种说法是地硬土板，扎不下去。认识不同，采取措施也就不同。而且有许多习见的现象，不是以上说法所能完全解释的。1961年我们对这问题进行了研究，发现许多事实，证明种子移动是造成蹠根的主要原因。现就研究经过和结果，特别是我们认识的变化过程介绍如下：

一、土温与蹠根关系的试验

1961年4月3日在室内进行低温与缺氧试验，三十六个盆钵全部发生蹠根，蹠根率都在80%—90%以上。当时分析认为与“土温低，水温高”有关。于是进行了土温与蹠根关系的试验，把一部分盆钵放在温火上，烘高土温，使上寒下热，另一部分常灌30℃温水，使上暖下凉。结果如表1：

各处理灌水后都用玻棒搅拌土表成汪水状态，通透性不好，然后播种；结果蹠根都很严重。这样不能不对“上暖下凉”造成蹠根的说法发生怀疑。另一方面，发现有两个不搅

表 1

土壤类别	处 理	室温 ℃	表土温 ℃	蹠 根 %
砂	放 炉 子 上(1)	24.6	27.3	62.5
	灌 30℃ 温水(2)	24.6	19.5	90.0
田间表土	(1)	24.6	14.9	74.0
	(2)	24.6	19.3	65.0
田间砂土	(1)	24.6	36.0	86.0
	(2)	24.6	19.9	90.0
土 混 砂	(1)	24.6	25.2	94.0
	(2)	24.6	19.6	80.0

拌的盆钵土壤通透性良好（每平方厘米注入800c.c.水，六小时渗干），扎根很好。“通透性”说法似有根据，于是继续作了通透和温度条件与蹠根的关系的试验。

二、通透和温度条件与蹠根关系的试验

在室内特制了两种极端相反的处理。

第一个处理：土壤经常保持13—15℃低温，而使土表气温保持25—30℃，造成极端的“上暖下凉”。土壤不搅拌，有抽水抽气的良好通透装置。播种后经常无水层，土壤水分多在饱和含量以下。

第二个处理：充分搅拌土壤，盛入不漏水的玻缸，使通透性极不好，土温，气温均保持在25—30℃之间，土壤渗透不良，常呈汪水状态。结果前者全部扎根、根长根白。后者几乎全部蹠根，以致霉烂。这似乎可以确定蹠根与缺氧有关，与低温关系不大。这

与后来七、八月間所作的高溫下的田間直播及育秧試驗的結果也頗一致。

蹠根既和通透有关，采取适当的灌溉措施，能否避免蹠根呢？为此，又进行了試驗。

表 2

土壤类别	攪拌二次的老土						攪拌一次的新土						不攪拌的新土					
	底 有 孔			底 无 孔			底 有 孔			底 无 孔			底 有 孔			底 无 孔		
盆钵通透情况	经常	汪	落	浅	汪	落	浅	汪	落	浅	汪	落	浅	汪	落	浅	汪	落
灌水处理	灌水	水	干	水	水	干	水	水	干	水	水	干	水	水	干	水	水	干
蹠 根 %	91.2	68.7	81.2	100	66.2	52.5	100	86.8	30	100	80	62.4		1.3	0	33.5	6.3	0

(注) 凡攪拌的土壤，因通透不好，不易落干，扎根时有汪水情况，后来試驗也证明攪拌土壤，如在扎根时彻底落干保持良好湿度，仍能扎下。

根据当时分析，認為通透和落干对蹠根影响最大，一定是缺氧問題。并从理論上分析了四种可能：无氧呼吸消耗能量过大，影响根冠的細胞分裂；嫌气条件形成多种有害物质伤了根端；稻根有显著向气性；多水条件下使延长部徒长。

四月底进行了田間試驗。

#### 四、田間耕作試驗

目的是找出土壤通透性与蹠根的关系。共設置五个处理，現擇主要两处理說明如下：

第一处理：早整平(和蔬菜地一样)，再反复耙平，灌水洗碱后不再耙压，保持通透良好，每昼夜渗水約 2 寸多，上午灌水下午渗干，保水較难。

第二处理：带水整地，用釘齿耙来回攪拌十多遍，使泥如稀粥，一昼夜仅渗水一寸，經常有水层，不易落干，最干时达汪水状态。

試驗結果：两处理都无蹠根。特別是第二处理，冠根出現又早又大，幼苗生长特快，成为全部秧田中最好的田块之一。虽然土壤渗透很不好，而扎根良好。这与以前室內試驗似乎完全相反。

在試驗过程中，我們发现第二处理播后泥軟水深。絕大多数种子陷入泥中，呈似露

#### 三、灌溉技术通透条件和蹠根关系的試驗

这个試驗設計了十八个处理，三个重复，表現很規律，其結果如表 2：

不露状态。为免种子附泥影响呼吸，不利发芽，播后第三天从原小区拣出約八百粒种子，洗净后分两处輕輕的放在土表，不使下陷，标以記号，以便观察。經十天左右检查，此八百粒种子全部蹠根，这就不能不使我們怀疑“缺氧”之說了。于是又提出物理作用可能是形成蹠根原因的假設。

#### 五、蹠根和物理作用的关系的研究

为了进一步探明蹠根和物理作用的关系，分別从室內研究、田間試驗及調查群众經驗三个方面，繼續进行了研究，結果如下：

1. 室內研究：在以下三种情况下会发生蹠根：(一)反复攪拌土壤；(二)种子摆在土表，不使下陷；(三)經常保持淺水层。因此，特安排有不同陷泥深度，不同排列样式，不同灌溉水层，不同附压重物等試驗。自四月下旬至八月进行十多个項目；开始阶段，每隔两小时观察一次，有些重要試驗，在不同时期进行了重复檢驗，最后获得以下現象和資料：

(一) 蹠根現象，絕大多数是因幼根延长部延伸，致使种子移动引起的。并不是如一般想象的，种子不动幼根沿地表水平伸长蹠起。延长部最易弯曲，遇干燥条件，最易

失水干枯。

(二) 有些幼根刚刚扎入土中, 由于泥軟水淺, 芽鞘外露, 遇风随水蕩漾, 不断搖摆移动, 幼根或离土表或成半露, 就造成蹺根現象。深水遇风, 不致波动种子。泥稍硬时遇风也不易拨动幼根。

(三) 凡种后淺复泥或埋入泥中的(深不过 0.5 厘米)均扎根好, 无蹺根。这与种子固定不动有关。

(四) 在种子上附加不同重量的小錫块(分与种子等重、1/2 重、1/4 重及 1/8 重等四种)。在經常有水层并攪拌的土壤条件下, 結果仅附重 1/8 重錫块的种子, 在两个重复中有一粒蹺根, 其它无论附重大小, 一律扎根良好, 无蹺根。同条件下不附任何重物的对照, 一律蹺根不扎。

(五) 凡临近玻缸四壁的种子, 出芽后, 芽鞘与玻壁相貼, 种子完全固定不动, 扎根不蹺。离四壁較远的种子蹺根不扎。

(六) 把种子用鉄絲固定在水中或空气中, 与土壤相距 0.2—0.5 厘米, 幼根仍笔直下扎, 生育又快又壮, 并不蹺根。

根据以上迹象, 可以推定蹺根与种子移动有关。經繼續观察, 在五月十七日发现已长芽鞘尚未露出白根的种子, 其着生胚的一端, 在淺水中略有蹺起, 逐渐离开土表, 种子的另一端仍紧貼地面。这一現象可能与芽鞘輕而被浮起有关。接着进行各种漂浮关系的試驗, 观察到以下重要現象:

(一) 新鮮芽鞘比重小, 入水会上浮。幼根比重大, 入水下沉。湿种子入水都能沉入水底。

(二) 种子表面(或者仅仅有一部分穎壳露出水面)或芽鞘被风吹干后, 在較硬或光滑有水的地面上, 因和土壤固着不牢, 遇水立即漂浮或移动。

(三) 漂浮的种子, 能在水中随风移动自行集結, 由少到多, 个别分散游动的种子

向集結成片的种子靠攏, 逐渐連成大片。

(四) 漂浮种子, 受大风或外力撞击, 会突然一齐沉落, 秧田中發現有处无苗, 有处过密, 与此有关。

(五) 落干到各种子穎壳已干时再加水, 种子会随水微微移动, 加水至一定程度, 露有芽鞘的种子, 又会随水浮起移动, 芽子越大, 浮起的也越早, 也越不易沉落。

这些現象說明: 生有芽子即将扎根的种子, 在水中更容易因浮力“失重”受外力影响而移动; 頻繁的移动使幼根不断触土离土, 形成蹺根。另外种子幼根下扎, 触土时也可能有反作用的力量頂托。这样在淺水中“失重”的种子, 也会因根的伸长而上移, 造成蹺根。但这点尚須試驗。

## 2. 大田观察和研究。

首先, 发现秧田“里沟外埝”的取土沟內, 水深二至五寸, 經常不能落干, 扎根良好并不蹺根。这是由于水深泥軟, 种子稍陷, 有沟和水掩护, 不受风的影响所致。同样在經常保有大水的生产地以及大水淹稗的試驗区扎根也很良好, 这是否定“缺氧”之說最有力的根据。

其次, 在多次落干田, 由于时排时灌, 种子晃动頻繁, 形成蹺根。彻底落干区, “种”“土”粘結也利于扎根。在大田里布置的各种灌水方式試驗中, 当根芽分上下时, 每隔三小时明灌明排的处理, 蹺根数达 80% 以上, 烂秧最为严重, 成为全所秧田中最坏的地段。极端相反, 无论晴天, 风天, 每日早七时至下午六时落干夜間保水的处理, 蹺根很少(但因风吹日晒有部分干芽, 生长緩慢, 在生产上仍不宜应用)。

另外, 在品种及其它試驗田中, 观察到催芽大的, 芽鞘生长迅速的, 种子长大的有芒品种, 以及整田时秒耙过多灌排頻繁的, 蹺根都显著严重, 这也和容易浮动有关。

在实际生产中发现压种抹泥法, 是防止

蹠根烂秧的好办法。

我們在不同时期直播試驗田中，特意进行了压种抹泥試驗。播种后，用鉄銑或木板輕輕的把种子压入泥中，再輕輕抹平，种子成半露或稍露状态。据調查，压与不压，差异极大，后者蹠根率为74%，前者仅9%。同年軍粮城試驗站的試驗也証明压种抹泥育秧法，具有保苗率高、苗短壮、出苗齐、省工料、病虫害少等五大优点。靜海团泊洼农場两年压种抹泥試驗，效果也很好。本所黃驊北大港基点工作組的压种試驗，成效突出，引起群众的极大注意。

### 3. 在群众中調查研究。

針對蹠根問題曾多次請教有經驗的老农，并举行多次有关的学术座談和学术討論会，获得以下几点有益的启示。

軍粮城王万祥老农的重要經驗是：浸种播种后一日，在尚无幼根的阶段，不論大風烈日連續落干两天，夜間上水。排要排的彻底，灌要灌的痛快，就怕汪泥汪水。这样作，种子扒土扒的紧，浮不起，根扎的好。

軍粮城劳模孙玉振老农說：“蹠根有法

治，就是要灌深水，快快养出鸡爪子根来”。可能是水大能固定种子，免受外力影响，便于冠根下扎。

小站育秧有經驗的老农米宝升和李德明一致強調，“根芽分上下时，要彻底落干”。米宝升說：好天連宵落干，三夜就行。他們也都強調立芽子是很短時間的事，要落彻底，不能含糊。

天津稻作研究所涿县馮村基点工作組的調查資料指出，“当地經驗采用下鋪上盖的方法施肥，扎根很好。”所謂上盖，即在种子上复盖过篩的大粪土，每亩五百斤。強調这与固定种子有关。

## 六、結尾語

据以上試驗和調查資料的分析，可以得出以下初步結論：“种子移动是蹠根的重要原因。扎根阶段落干晾田可以固定种子，便于幼根下扎”。至于上述第一至第三个試驗中許多蹠根現象，主要是由于攪拌后土壤渗透不好，土表經常汪水，使种子浮动，不利幼根下扎。氧气不足不是蹠根的原因。

## 河北省坝上地区田鼠調查研究初报（提要）

張家口专区农业科学研究所坝上分所 田紹义

田鼠是坝上地区农业生产中的主要害兽，春季刨食种籽；夏季啃咬青苗，輕則缺苗断壠，重者顆粒无收；秋季拉秋盗粒，損毀大量粮食，严重地影响产量。

一、坝上发生为害严重的鼠种，主要有长爪沙土鼠，沙耗子和草原黄鼠，其次是鼯鼠，紋背仓鼠等，通过調查訪問，对以上主要鼠种的活动习性已初步摸清其規律。

二、防治技术有毒餌誘杀，烟炮熏杀和人工防治等方法。1. 毒餌誘杀法：用3—5%磷化鋅莠麦毒餌，或5—8%白砒莠麦毒餌，防治草原黄鼠、长爪沙土鼠、沙耗子等，毒杀效果为80—90%。

用5%磷化鋅馬鈴薯或胡蘿卜或葱叶毒餌防治鼯鼠的毒杀效果为60—80%。2. 烟炮熏：在群众經驗的基础上，試制成功，硫黄烟炮、6%666烟炮、20%666烟炮，硫黄666烟炮等，据試驗对长爪沙土鼠的熏杀死亡达80—87%。利用烟炮防治，不但可节省毒餌节约粮食，而且制作容易，使用方法简单安全，也不受時間的限制。值得进一步研究提高和示范推广。3. 人工捕杀。是发动群众根据各种田鼠的活动习性，用人工捕打消灭。例如消灭草原黄鼠的堵洞法，灌水法；消灭鼯鼠的縫除法，踩路法，都是效果很高的成功經驗。