

科学种田丛书

玉米生理病害及防治

苏祖芳 张洪程 编著

上海科学技术出版社





玉米生理病害及防治

苏祖芳 张洪程 编著

上海科学技术出版社

后 记

玉米不但是我国的主要粮食作物之一，而且是重要的牲畜饲料和良好的工业原料。因此，提高玉米单位面积产量，确保玉米丰产丰收，具有十分重要的意义。

但是，玉米的一生中会遇到各种各样的生理病害，阻碍玉米的生长发育和干物质积累，最终导致减产，甚至失收。所以有效地防治玉米的生理病害，是夺取玉米稳产高产的重要技术环节。现在我们编写了《玉米生理病害及防治》一书，以适应当前玉米生产发展的需要。

本书以玉米常见的生理病害发生的时间为顺序，分别叙述每个生理病害的危害性、症状、发生原因及防治和补救措施，最后还简要介绍了玉米生理病害的综合防治的原则方法，以供各地读者参考。

由于作者水平有限，书中的错误和不当之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者 1984.6

玉米生理病害及防治

苏祖芳 张洪程 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

本书在上海发行所发行 江苏泗阳印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.75 字数 60,000

1985 年 2 月第 1 版 1985 年 2 月第 1 次印刷

印数：1—2,900

统一书号：16119·879 定价：0.43 元

目 录

1	死苗和弱苗.....	1
2	红苗.....	10
3	空秆.....	14
4	秃顶与缺粒.....	22
5	早衰.....	27
6	倒伏.....	30
7	涝害.....	34
8	药害.....	37
9	肥害.....	39
10	缺素.....	41
	缺氮 (42) 缺磷 (45) 缺钾 (49)	
	缺锌 (53) 缺镁 (56) 缺硫 (58)	
	缺铁 (60) 缺钙 (61) 缺锰 (63)	
	缺硼 (66) 缺铜 (69) 缺钼 (71)	
11	生理病害的综合防治.....	73



死苗和弱苗

玉米在播种到苗期,常因栽培不当发生烂芽死苗,造成断垄缺苗或形成弱苗,对产量影响很大,一般要减产10~40%。因此,要获得玉米丰收,必须根据玉米生长发育特性,抓好播种时期各项栽培技术措施,为玉米的发芽出苗创造良好的条件,防止生理病害的发生,争取苗早、苗全、苗齐、苗壮。

(一) 症 状

玉米发芽受阻,苗期不能正常生长,植株矮小,叶片衰弱黄瘦,生长停滞,甚至死苗。

(二) 发 生 原 因

1. 种子播种过深或过浅 由于整地粗放或田间土壤湿

度过大时播种过深,种子缺氧而引起闷种死芽,即使长出的幼苗,也因地中茎的伸长,胚乳养分消耗过多,种子根伸长缓慢,芽鞘细长幼嫩瘦弱(图1),也易遭地下害虫为害,结果缺苗断垄。

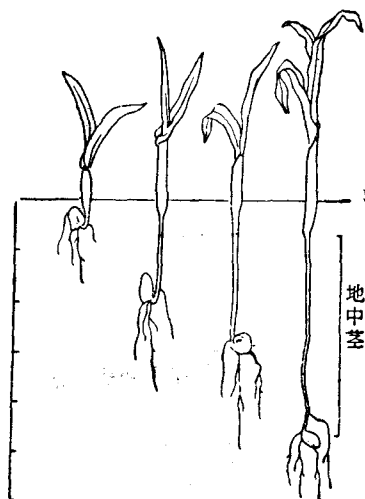


图1 播种深度与地中茎长度的关系

在土壤干旱,土温较高,光照充足的情况下,播种过浅,种子也因吸不到足够的水分而发芽受阻,出苗迟缓,甚至产生炕种、炕芽、干霉或幼苗出土即干死,造成严重缺苗甚至全部不出苗;有时种子虽能在土表发芽,最终也因根系不能深扎,长出的幼苗瘦弱,不定根的生长受阻或延迟。在我国北方,播种过浅,玉米长到二至三叶期易遭冻害,幼苗地上部分死亡,一般不易恢复(彩图4)。

2. 土壤结构不良,耕整不当 玉米苗期对土壤结构特别

敏感。漏耕地段或板结的土壤易造成种子发芽障碍或不出苗，这就等于降低了播种密度。这是因为板结的土壤在雨水冲刷下形成坚硬的地表，影响土壤的通透性和升温，致使玉米的芽鞘不能穿破土层。板结的土层厚达几厘米时，芽鞘只能从裂缝处长出，由于地中茎过分伸长，消耗营养和能量过多，幼苗不壮而易罹病。如在“缺苗”处扒开板结的土表，能看到幼苗的正常种子根和在表土下横向生长的变形植株器官。

有些地区常因抢种，而在潮湿的土地上或多雨时耕种，由于耕作机械的来回碾压而形成许多压实的土层带。这种压实的土层带不利于根系的伸延，根被迫呈扁平状，很少或几乎没有侧根，须根呈簇状，影响种子根和不定根正常功能的发挥，因而这些幼苗生长瘦弱(图2，彩图1、16)。

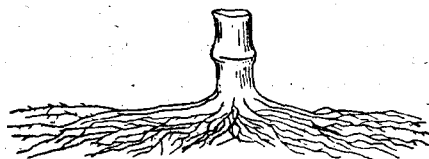


图2 在坚实土壤中，玉米根系平行而浅薄

稻板土、低洼地长期积水、土壤板结、整地粗放马虎，常会产生大而硬的土块。这种硬土块透水性差，微粒结构紧，种子因吸水困难而发芽受阻，根系不发达，在土块间隙处有大量畸形根，极大地影响种子对水分和矿质元素的吸收，因而形成瘦弱苗。

3. 播种过早 过早播种，土壤墒情虽好，常因地温过低，遇春寒低温发芽缓慢，引起种子发霉而烂种或烂芽，结果缺苗，或出苗不整齐；幼苗发黄，长势弱。据江苏省如皋县农科所试验，三月十五日播种烂种66%，出苗率只有28.5%；

三月二十五日播种的烂种 15%，出苗率 75%；四月五日播种烂种仅 8%，出苗率 89%；四月十五日播种的没有烂种，出苗率 95%。盐碱土温度上升慢，播种过早，土温太低，种子吸水发芽慢，容易受到盐碱危害而烂种，不能全苗。盐碱地雨后播种，下层的盐碱会随水分上升到土壤表层，土表含盐量增加，造成盐害。

4. 种子质量差，播量不当 种子大小不一，种子保管不善受潮，发芽率低，播后又遇低温，在潮湿的土壤内种子易霉烂而不出苗。播种量过多或间苗过迟，导致幼苗拥挤，光照不足，有机营养减少，植株间相互竞争，形成高脚苗或线苗。

5. 用尿素拌种不当，造成铵中毒 淮北地区一些农民为培育壮苗，用尿素拌种。拌过尿素的种子播入土中后，由于脲酶的作用，分解形成游离氨，其中一部分散失到空气中，降低肥效。同时，当尿素分解产生氨时，短时间内氨的浓度很高，会伤害萌芽的种子或幼芽。另外，在生产尿素的过程中，常因局部温度过高，形成少量双缩脲。双缩脲对种子发芽和幼根生长有毒害抑制作用(彩图 21)。据调查，用尿素拌种的田块烂芽率达 39% 左右，不用尿素拌种的田块烂芽率只有 5% 左右。

6. 害虫为害 播种后种子被地下害虫啮食，这种情况在墒情不足的土壤，和绿肥茬田块种植玉米更为严重。

(三) 防治方法

1. 提高耕田质量

(1) 要掌握宜耕期。湿度大的田块不宜耕翻播种，因湿度大的土壤耕翻容易形成不易打碎的硬土块，耕作层也易被压紧。因此，应在土壤墒情适宜时耕翻。

(2) 耕翻深度要适宜。耕翻的深度，应因土壤性质、基肥量、劳力和农机具等情况而异。一般土壤肥沃，土层深厚，基肥较多的田块，耕翻宜深；土壤瘠薄，土层浅，基肥较少的耕翻不宜过深；地下水位高，耕翻要浅；土质松软，耕翻也要浅些；土壤粘重，耕翻宜深；淤土层有砂土或砂土层有淤土，都可以增加耕翻深度，使淤砂混合为两合土，以利改良土壤。一般春玉米冬前休闲的晚茬口，应在封冻前抢耕，结合施基肥深翻，促使土壤熟化，消灭病虫害。早春土壤解冻时顶凌耙地，松土保墒，提高土温。春天要多耕耖，每次耕耖后，立即耙田保墒。在播种前再浅耕一次，深度与播种时的覆土深度相同。耕后耙平镇压。冬前来不及深翻的，应在早春耕耙保墒，播前碎土，为种子发芽创造条件。

2. 农机具配套，减少机械压实 机械播种应尽量把耕、耙、播、覆几种机具配套，将几步操作一次完成，减少机械在田间来往次数，从而减少机械压实。如江苏省徐淮地区的经验，用两铧犁套耕，前面翻耕后，再用不带犁壁的犁复耕松土，复耕前施肥，有效地防止了土壤板结。

3. 做好种子处理 做好种子处理，可以提高种子发芽率和成苗率。

(1) 要精选种子，做好发芽试验。尤其在寒冷地区种植玉米，必须提供优质种子，绝对不能用未经鉴定发芽率的种子。精选种子，收获时应在田间选择具有本品种典型性状的优良果穗留种。果穗晒干后，弃去两头的籽粒，选留中间的籽粒作种，这样的种子大小一致。再在播前做好发芽试验，一般要求发芽率不低于 90%。

(2) 要晒种，晒种可以促进种子的后熟和酶的活动，增强

种子的吸水能力，提高种子的发芽势和发芽率。一般在玉米播种前，选晴天上午9时至下午4时，将种子薄薄地摊在晒场上，连续晒2~3天，晒时要勤加翻动，使种子受热均匀。

(3) 晒种后再浸种，让种子在播前吸收发芽过程所需要的水分，促进种子代谢活动，提高发芽力，这样做一般可早出苗1~2天。目前生产上常用的浸种方法有：①凉水浸种，用凉水浸泡12~14小时，摊晾后播种；②温汤浸种，用两份开水兑一份冷水(水温约55℃)浸泡6~12小时，温汤浸种不仅能促进种子酶的活动，提高种子生活力，加快种子萌动，还能杀死附着在种子表面的黑粉病和炭疽病的病菌孢子，对防病有一定的作用；③人尿浸种，用30%的尿液浸种12小时，能加速种子养分转化，有利于早出苗，出壮苗。

浸种时间要灵活掌握。籽粒饱满的硬粒型种子可适当长一些；反之浸种时间要短一些。浸过的种子要放在阴凉处摊晾，不要日晒，并要防止霉烂。种子不干时不宜拌药，否则会引引起药害。有条件的地方可应用杀菌剂和福美双、克菌丹拌种，但不宜用尿素拌种，以免中毒。浸过的种子要及时播种，天气干燥，墒情不好的情况下，一般不宜浸种，以免炕种，影响全苗。

4. 提高播种质量

(1) 播种深度一致。玉米播种深度适宜，深浅一致是保证苗齐苗壮的重要环节。在正常条件下，播种深度以3~5厘米(约0.9~1.5寸)为宜；干旱时可加深到7~8厘米(约2.1~2.4寸)；温度低湿度大，土壤又板结时宜浅，可改为2~3厘米(约0.6~0.9寸)；熟土层厚要播深些，熟土层薄要浅播；玉米种子顶土力强的可播深些，顶土力弱的要浅播；向阳坡梁地深播，背阴沟坡地浅播。

(2) 播种方法要因地制宜。盐碱土,如天气预报有雨,应抢在下雨前播种,种子播到田里后,遇雨时雨水可把土壤的盐碱洗入下层,使表层土壤盐碱暂时减少,有利于玉米发芽出苗。雨后播种,土壤水分适合播种时,深层土层的盐碱又会因水分毛细管作用上升到土壤表层,土壤表层含盐量增加,不利于发芽出苗。对表层盐分较重的盐碱地,种玉米时,可采取“豁沟分碱深播浅沟”法,就是在播前,按照玉米的播种行距用犁开沟,把表土分到沟的两旁,再在沟内开浅沟或穴,种子条播或点播在沟内,然后盖一薄层没有盐碱的土,如用土粪盖种效果更好。这种用犁开沟方法,可以把土层含盐量较多的土壤搬掉,把种子播在下层含盐量较少的土壤里。同时沟边蒸发量大,盐跟水走,沟边盐分量高,沟底轻,减少了盐分对种子的危害。播后在盐碱地较重的地段,撒一层碎草,也有防止返盐的效果。

(3) 播量适宜,间苗及时。首先应根据种子发芽率的高低,以及不同的播种方法,确定合适的播种量。一般条播每亩用种4公斤(8斤)左右,点播1.5~2.5公斤(3~5斤)。播种量不要过多,以免挤苗。

间苗也要及时,一般在齐苗后二至三叶期间苗较适宜,过迟会造成苗挤苗,影响幼苗正常生长,但也不宜过早,过早不能识别壮苗和弱苗,而且间苗花工多。定苗,实际上是最后一次间苗,它决定着苗的密度,条播的应严格按照预定株距带尺定苗,定苗以五叶期为宜,最迟不应迟于六叶期,定苗后要及时早施苗肥。

(4) 播后及时镇压松土保墒。播后土壤干燥时,应及时镇压,土壤较湿时等地表干后也要补镇压,使种子与湿土密切接触,满足种子萌芽对水分的要求,以利出苗。尤其是墒情较

差，土块较大又较多的地块和砂壤地，播种后镇压更为重要。压碎土块，恢复毛细管作用，土层下层水分上升有利保墒。镇压的方法，有用镇压器或石碾子压的，也有用脚踩的。

播后出苗前如遇大雨，雨后田干后要及时轻耙松土，划破地表硬壳，散墒透气，促使幼苗出土。

5. 育苗移栽 育苗移栽可以充分选择良苗，保证苗全苗壮苗齐。在特别干旱的年份，抗旱播种有困难或长期雨涝不能及时播种，育苗移栽是战胜旱涝灾害，保证玉米适期播种的有效方法。

玉米育苗移栽应掌握以下几个环节。

(1) 育苗。苗床要选择距玉米大田较近的田块，灌足底墒，多施腐熟的有机肥料。在移栽前 15 天左右播种。移栽时的苗龄为三至四叶期，苗高 10~15 厘米(3~4.5 寸)为宜。苗龄不宜过长，过长在移栽时要损伤根系，移栽后成活转青较慢。一般中晚熟品种生育期长，苗龄长些；早熟品种生育期短，苗龄短些。种子要播匀，播种深度以 3~5 厘米(0.9~1.5 寸)为宜。移苗前一般不浇水不施肥，通过蹲苗，使幼苗粗壮。

(2) 移栽。秧苗要带土移栽。秧苗移放在大田已开好的沟内或穴内，要随栽随浇水，掌握“深穴浅栽”原则，覆土深浅以 3~5 厘米(0.9~1.5 寸)为宜。

(3) 栽后管理。移栽后要连续浇水，保持土壤湿润，待幼苗返青成活后，立即追施一次水粪或速效氮肥，并及时中耕松土，促进根系发育，以利长成壮苗。

此外要及时防治地下害虫。

6. 玉米补种或补栽的方法

(1) 补种。这是幼苗出土后，发现大面积缺苗断垄时，采

用的补救措施。玉米需要补种时,为提早出苗,可先行温汤浸种催芽(将要补种的种子放在不高于 50°C 的温水中浸泡半天,待吸足水分后,再放在温暖的地方催芽),等胚芽突破种皮时播种。如果土壤墒情不足,必须浇足水分,以免种子内的水分外渗,影响出苗。

(2) 补栽。在估计可能因烂芽死苗等生理病害发生缺苗断垄时,应有计划地在行间播种一些预备苗,准备移栽补缺。出苗以后,发现少数缺苗,应抓紧在三叶期前补栽。因为三叶期以前,幼苗的次生根还未长出,移栽后次生根开始生长,幼苗容易成活。移栽时要连同种子一起挖出,栽下去以后,再浇点水,就容易成活。三叶后一般不要补栽。如缺苗过多,也可进行大苗移栽。大苗移栽最好在阴雨天或傍晚进行,要带土带肥带水;苗株过大的,要剪掉部分叶片,以减少水分的蒸腾。



2

红 苗

红苗是玉米苗期弱苗症状之一。红苗的叶片发红，叶片中叶绿素含量比正常绿苗减少 15% 左右，叶绿素含量降低影响了光合作用的正常进行，幼苗干物质积累少，生长缓慢，生长速度一般比正常苗降低 50% 左右，植株矮小，因此“红苗”时间过长将严重降低产量。

（一）症 状

玉米苗期叶片上呈现红色或紫红色，一般从三至四叶起到七至八叶，严重时到九叶还有些症状。叶片发红的部位先由叶尖端边缘开始，逐渐扩展到叶片其他部位，有时整个叶片发红，有时只有叶片的一部分发红。严重时，叶鞘基部均出现紫红色。苗期紫红色的植株，群众称为“红苗”（彩图 12）。

(二) 发生原因

1. 低温 早春过早播种或春寒时间过长,地温低,土壤养分释放慢。同时,低温又使根系吸收矿质营养的能力降低,植株养分不足,尤其是磷素不足。此外,玉米出苗后遇低温侵袭,体内淀粉水解为可溶性糖,植株生长极慢,呼吸作用微弱,可溶性糖累积引起花青素的形成。同时,叶绿素在低温条件下被破坏或不能形成,而显现花青素的红色。

2. 土壤水分不足 土壤含水量低于田间持水量的60%,雨水少,土壤保水能力差,土表干燥等,都会影响根冠的伸长和根系对养分的吸收,从而使幼苗营养缺乏,特别是磷营养不足,导致地上部器官出现紫红色。

3. 田间积水 土壤粘重,通透性差,整地质量差,或由于机器来回镇压或耕作方法不当,造成坚硬的压实带而形成的低洼处或播种行间积水,从而使玉米苗期地温变低,影响根系生长发育,根的吸收能力降低,也易产生红叶。

4. 土壤中缺磷 三叶期后,幼苗生长所需要的营养,由种子内的贮藏物质逐渐转为靠根系土壤中吸收。土壤中速效磷供应不足,不能满足玉米幼苗生长发育对磷的需求时,幼苗生长迟缓,苗体内氮、磷含量降低。因为缺磷,植株体内碳水化合物和蛋白质的代谢受到破坏,叶片中积累了较多的糖分,叶绿素减少而形成的花青素增多,叶片便逐渐由暗绿转变成红色或紫红色。

此外,地下害虫的为害也会导致叶片发红。

(三) 防治方法

1. 精细整地 玉米播前耕翻要深浅一致,不漏耕,土壤

平整一致,消除低洼积水;降低地下水位,健全排水系统,做到雨停田干无积水。

2. 适期播种 生产上宜以田间土壤表层5~10厘米(1.5~3寸)深处土温稳定在10~12°C时,为开始播种的适宜时期。江苏省常年稳定通过10~12°C的时期约在三月底至四月初。所以,三月底四月初为春玉米的播种适期。但在具体确定播种期时,还必须考虑当年的气候情况、土质和土壤墒情、劳动安排、栽培制度等多种因素。如沙土升温较快,粘土较慢,盐碱土更慢,所以沙土地播种要略早于粘土地,冬闲地也应在清明时播种完毕。

育苗移栽的玉米播种期,应根据温度、品种和劳力茬口条件综合考虑。

(1) 气温特点。据定点气象观察,江苏扬州地区东部,三月中旬至四月上旬,薄膜育苗,晴天薄膜内平均温度比膜外高7.8°C,阴天高4.1°C,雨天高3.2°C。则膜外日平均温度达到5°C以上时方可播种。因此,一般选择日平均气温80%保证率稳定通过5°C的日期,作为育苗移栽玉米的适宜播种期,这个日期在江苏扬州地区东部是三月十五日前后。

(2) 品种特性。一般早熟品种叶片少,幼穗分化期早,苗龄弹性较小,不宜早播;反之,中、晚熟品种可适当提早播种。如丹玉六号品种作三熟制后季稻前茬的,可提早3~4天播种,播期安排三月十至十五日;早熟品种皋单一号宜安排在三月十五至二十日播种。

(3) 劳力茬口条件。劳力充裕,玉米营养钵育苗移栽面积较小的,可在最佳育苗期内育苗;劳力较少,育苗移栽面积较大,又与其他农活有冲突的,宜分批育苗。作后季稻前茬的三熟制玉米田先育先栽;作后茬复种胡萝卜、糖甜菜、大头菜

的,可安排稍后制体育苗,以保证各期育苗均在最佳苗龄期内移栽。

3. 增施氮磷肥 稻板茬玉米苗期要多施磷肥。据试验六叶期每亩施用过磷酸钙 7.5 公斤和硝酸铵 3.5 公斤,施后不久,红叶植株消失,产量比不追氮磷肥的增产 27.4%,接近正常绿苗的产量。叶面喷磷对改善磷营养效果较好,叶面喷磷的比根际施磷的早 1~2 天发生新根,叶面追肥越早效果越好。特别是早播玉米,即所谓“九九”玉米更要早中耕,早追肥,使红叶变绿叶。

4. 合理安排茬口 从根本上防治玉米红苗,必须建立合理的耕作制度,避免在冷茬,低洼地种植玉米,提高整理质量,增施有机肥料,改良粘重土壤。