

翻青方法,最好用拖拉机深翻。翻压前先用圆盘耙切断草木樨茎秆,曝晒萎蔫,再进行翻埋。翻压时要做到翻深、埋严、不漏耕、耕平压实。种麦前不必翻耕土地,只是要求在每次降雨后及时耙耕保墒,为麦播创造良好的土壤水分条件。

二、提高套种草木樨产草量

草木樨产草量的高低,直接影响着压青肥效的大小。目前在绿肥生产中普遍存在着“稀、迟、低”等问题。使压青绿肥的增产作用不能充分发挥。因此,必须注意套种草木樨绿肥中的几个技术问题:

1. **种籽处理** 草木樨硬籽很多,常达60—90%,若用带荚种籽直接播种,会造成出苗不齐,不但影响当年产草量,且遗留在土壤中的硬籽,以后陆续出苗,还会造成田间草荒,危害农作物生长。播前必须进行种籽处理。处理的方法是上碾子进行压磨,直接压磨到种皮发毛,由鲜黄色变为黄白色即可。也可用碾米机去荚。

2. **选择地块** 草木樨具有耐瘠不耐荫的特性。不同类别的麦田和油菜田,长势强弱不一,一类麦田、油菜田生长势强,耗水量大,遮荫严密,通风透光不良,对套种草木樨立苗、后期恢复生长极为不利。因此,套种草木樨应选择生长较差的二、三类油菜田和三类麦田比较理想。麦子在当前还没有普及推广矮秆早熟品种之前,暂以亩产200斤以下套草为好,油菜籽亩产在150斤以下套草为宜。

3. **顶凌套种** 顶凌套种草木樨,不仅能破除麦、油田土壤板结,增强土壤透气性,保温保墒,且早套土壤墒情好易促苗,草木樨生长时间长,产草量高。1975年的油菜田试验,二年生草木樨顶凌套种(2月28日),8月2日压青,亩产鲜草1362.8斤,比春套(4月3日)增产鲜草23.4%。

4. **合理密播** 绿肥是生长茂密的庄稼。压青草木樨适当密播,不仅能提高产草量,且茎细叶薄、分枝少、不扯蔓、好压青、易沤烂。生产经验证明,草木樨条播每亩4斤种子,撒播每亩5—6斤为宜。

5. **施用磷肥** 草木樨属豆科绿肥作物,施用磷肥,能增强根瘤的固氮能力,提高产草量,起到“以磷增氮”的作用。我站试验,亩施过磷酸钙40斤,产鲜草1983.3斤,比不施磷肥的亩产鲜草1630.0斤增产21.6%。

缺硼地区作物地方病的症状与防治

孙 嘉 肅

植物对于土壤微量元素(硼、锰、钴、锌、铜、铁、钼等)的需要量虽然不多,但对它们的生长、发育、生殖的影响却很大,过剩与不足都能引起地区性生理病害。近几年来,我们在研究黑龙江省春小麦不稔症(也叫不结粒或不结实)的原因及防治中发现,缺硼不仅使糖

料作物甜菜发生腐心病(轻度缺乏),严重缺乏还会使甜菜的块根不能正常发育。对需硼较少的禾本科危害也非常严重:使小麦雄蕊发育不良、花粉功能不能正常,导致减产与绝产。对大麦更是如此。水稻缺硼时空秕率增加。玉米缺硼也发生严重危害,引起雌、雄蕊发育障碍、退化等症状。缺硼对双子叶植物大豆、土豆以及杨树则发生顶芽枯萎,生长停滞及死亡现象。另外据国内报道,湖北、浙江因土壤缺硼引起油菜的“花而不实”现象。国外对纤维作物缺硼(如亚麻、棉花)也有报道。

由于硼素缺乏所引起的地方病不仅仅发生在有效硼绝对缺乏的非黑土区的缺硼土壤上。例如甘南县有一处的淤积性粘壤质潜育草甸土(有效硼含量少于0.2ppm),以及在嫩江和克山县黑土区富硼土壤上(有效硼含量均多于0.5ppm),有效硼相对缺乏现象也有发现。由此可见,硼在农业上的应用,不仅仅在缺硼土壤上(不施硼就没有产量),而且在相对缺硼土壤上(施硼使产量进一步提高及改进产品品质)都有实际意义。现将我们这几年在生产实践和试验研究中发现的一些作物缺硼症状与防治措施,以及我们所观察到的缺硼区自然景观作一介绍。

一、缺硼区的自然景观

甘南县有一处缺硼区的土壤基本上有二种:①缺硼土壤——淤积性粘壤质潜育草甸土(耕作层全硼含量为24ppm;有效硼含量为痕迹量),②不缺硼土壤——洪积性砂砾质草甸化冲积土(耕作层)全硼含量为13ppm;有效硼含量为0.55ppm)。自然植被由以小叶樟为主,芦苇星点分布所组成,没有乔木生长,灌木也极稀少。开垦后,杂草组成是双子叶杂草很少,主要是单子叶杂草,单子叶杂草中稗草很多,燕麦草很少,几乎看不到菊科及蒿属植物。多数作物都表现出严重缺硼症状,小麦、大麦、玉米、水稻都发生程度不同的不稔症;大豆发生芽枯病;马铃薯也发现顶芽枯萎、矮小,块茎产量极低的现象;甜菜块根不发育或发生腐心病;向日葵种子空壳现象严重。农田防护林带凡经过缺硼地段的,杨树由于顶梢枯萎,和树冠丛生呈圆形或扇形。这些现象组成了一幅缺硼地区独特的景观。

该地区土壤成土母质是淡水淤积性粘壤土,虽然全硼含量很高,但有效硼含量却很低。由于双子叶植物比单子叶植物需硼量大,禾本科植物的需硼量更高。因此双子叶植物中首先是木本植物,其次是草本植物表现出缺硼症状而受害,其表现为生长点枯萎、衰弱、植株矮化、死亡。通过自然选择,由于不能在缺硼地区生存而渐趋消亡绝迹。而单子叶植物中依靠种子繁殖的种类,由于缺硼引起雄蕊发育不良,授粉和受精过程不能正常进行,种子减少或不结种子,繁殖能力下降。对以无性繁殖为主要形式的种类,如小叶樟、芦苇、对它们的繁殖能力并无影响,能够适应缺硼环境,逐渐占据了缺硼地区而形成单一型的群落。同时在群落的演变与形成中,土壤中本来就不多的有效硼不断被吸收、积累于植物体中,由于土壤粘重及过湿使有机质分解过程弱于积累过程,这样就进一步加剧了土壤中有效硼的缺乏,因此,造成了更不利于其他植物群落的发生与发展的条件。甚至在开垦后的杂草组成中也反映了这一过程:单子叶杂草占优势,双子叶杂草数量很少。在缺硼区燕麦草不稔度较稗草严重,繁殖能力低于草稗,所以稗草就比燕麦草猖獗。在邻近不缺硼地区,燕麦草没有不稔现象,能够正常结籽繁殖后代,往往蔓延成灾,而稗草则退居次要地位。小麦品种间也反映出小粒种与大粒种在结实率上有明显差异,例如小粒种“辽春”的结实率就比大粒种“克坚”、“克红”的结实率高。在营造农田防护林时,也反映了缺

硼的严重影响，缺硼地段的杨树生长迟缓，每年新梢生长量很少，迟迟不能成林。经过补充硼素营养，第二年树冠明显改变，第三年顶端优势恢复。

二、春小麦不稔症

小麦不稔是指虽有完整花器，但不形成种子的现象，也叫不结粒或不结实。它区别于退化小穗和秕粒。它是黑龙江省农业生产中的老大难问题之一。对小麦产量影响极大，发生严重时连种子也收不回来，甚至颗粒无收。据1973年不完全统计就有60万亩。

1. 症状与诊断

症状主要表现在穗部。原发症状是花药退化、花粉败育，用碘化钾(KI₃或KI—I₂)溶液染色，花粉无蓝色反应。继发症状是子房横向膨大、颖壳闭而复开，久开不闭。抽穗前，虽已有潜在症状，但明显出现的时期在抽穗后。抽穗后，患株穗色浅黄绿，迎着阳光看，穗呈半透明状态。开花时，穗型蓬松，颖壳开张角度较大，患株雄蕊发育不良，颜色也不正常。严重的，花丝不能正常伸长，花药不外露，花药瘦小、空秕，呈箭头形或弯月形、X形，花药不开裂、不能授粉或完全没有花粉；能开裂授粉的，经镜检大多数花粉粒畸形、空秕，状似漏气的皮球。用碘化钾溶液染色，无蓝色反应或只有少量花粉能染成浅蓝色，95%以上的花粉粒染成棕黄色，雌蕊外观是正常的，但由于不能正常受粉，柱头不萎蔫，子房横向膨大，颖壳闭而复开可达一星期左右。以后子房枯萎，颖壳闭合，穗呈紧密细瘦状态。患株一般发育推迟，比正常植株晚熟，开花后还出现重新分蘖及分枝现象。有些品种后期麦秆呈现紫褐色。

缺硼型不稔小麦与氮、磷营养元素缺乏所引起的退化小穗增加和生理干旱、水害引起的青枯以及大气干旱引起的硼风旱不实等的区别在于：退化小穗的花器是残缺的，发生部位多在穗基部；青枯、风旱不实病小麦的子房一般都能纵向发育，不横向膨大，一般有种子，但很秕。缺硼型不稔小麦的小穗花器是完整的，不稔小穗自穗的上、中部发展到整个穗，子房横向膨大，没有籽粒。

另外，缺硼型不稔小麦由于原发症状花粉败育引起继发症状子房横向膨大(大于正常的一倍)，使颖壳闭而复开，持久不闭。这种反常现象在客观上延长了开花时间，可以增加异花授粉的机会，但也增加了感染病菌孢子的可能，雌蕊由于未受精，蔗糖、氨基酸等不能转化成淀粉及蛋白质，就成了真菌良好的培养基。因此在后期有些患株颖壳内往往可以发现菌丝体，容易造成误诊，引起一种真菌病害的错觉。

2. 预防及急救

按照不同土壤、不同小麦品种，施用不同量硼砂或其他硼肥(如硼渣，经我们试验70斤硼渣相当于1斤硼砂的效果)，即可防止小麦不稔症的发生。大面积(1975年推广近万亩，1976年推广了5万亩)预防效果极为明显，不稔率由98.7~88.0%降低到9.4~0.5%，有的地块经施用硼肥后，几乎找不到不稔的穗。在田间观察，施硼区和对照区界线截然分明，产量成倍、十几倍地增加。1976年小麦、大豆施硼砂面积达5万亩，其缺硼严重的地方，小麦平均产量由最高年份的亩产140斤和最低年份亩产50斤相比，上升到亩产235斤，平均亩产达到亩产201斤，比往年多收700万斤小麦，第一年向国家上交小麦500万斤，改变了过去粮食只能自给自足的局面。

(1) 硼肥的施用方法 把硼砂均匀地掺拌在粉状过磷酸钙里制成颗粒肥，在播种时

随同种子作种肥施入土壤。其他方法均不如此法方便、安全、有效。如硼砂粉末拌种有不易沾附在麦粒上的问题；喷施硼肥，在分蘖期喷施，叶面积小、接受药液量少，拔节期喷施不利于作业及效果差，孕穗期喷施几乎无效果等问题；浸种，用常规浓度(0.01~0.03%)浸种，处理时间长(1~4小时)及浸后凉干的困难，在大面积机械化生产中应用，处理大量种子和凉干，不方便。我们试验用饱和溶液快速浸种，既不影响种子发芽率又有良好效果而且很快就能凉干，操作也很简便，有条件的地方可以试用。追肥有效果，但必须早追，拔节前追肥效果和作种肥相同，拔节以后则效果差，甚至没有效果。

(2) 施用剂量 由于不同品种对硼的需要量不同(例如“辽春”种子含硼量为1.80毫克/公斤；“克坚”种子含硼量为2.78毫克/公斤；“克红”种子含硼量为2.20毫克/公斤)以及不同土壤中有效硼含量存在差异(不稔症轻重程度就是土壤中有效硼多少的一个生物学指标)，所以硼砂的施用量也应有所不同。根据盆栽、田间试验以及大面积生产试验，参考不同品种在不同土壤上反映出来的稔性、症状轻重程度与化验分析数据，我们制订了硼砂施用的剂量(表1)。

表 1 硼 砂 施 用 剂 量

品 种	土壤缺硼程度			
	剂 量 斤 / 亩	严 重 缺 硼	缺 硼	轻 度 缺 硼
稔 性 较 好 的 (辽 春)		1.2	0.8	0.4
稔 性 一 般 的 (克 坚)		1.6	1.2	0.8
稔 性 较 差 的 (克 红)		2.4	1.6	1.2

注：按10两制计算

小麦不稔症的急救是在万不得已的情况下采用的。例如在播种时未用硼砂作种肥或用量不够，在分蘖期、拔节初期又错过了追硼的机会，以致在抽穗开花时发现不稔症时，则应根据不稔症严重程度、分布面积大小、田间杂草的多少以及该品种发生第二次分蘖的能力与种植密度的大小、抗病能力强弱，用人工或割晒机、割草机把患株地上部全部割掉(注意留一条作对比)。割茬高度以能割掉已抽出的穗和未抽出的穗以及尚在孕穗初期的幼穗为准，一般为10~15厘米。为促进后期分蘖、分枝的发生、发育，随割随即用播种机、施肥机开沟条施含硼颗粒肥，或掺有硼砂的粉状过磷酸钙(一定要掺匀、施匀)。硼砂用量每亩不要低于1.2斤，不要超过2.4斤。后期的分蘖不但可以结实，而且完全能及时成熟而获得可观的产量，变歉为丰。刈割及追硼砂的时期不要晚于7月5日，不然9月上旬就不能完全成熟，种子就可能色青、粒秕、质次、千粒重降低而影响产量。

杂草少、品种后期分蘖力强、抗病、种植密度较稀、垅作或宽行距都是刈割后促使再生蘖发生的有利条件，适于作急救治疗；反之，不宜作急救治疗。

三、春大麦不稔症

大麦缺硼患株的症状基本上和小麦相同，但大麦比小麦要敏感。患株芒尖往往表现失绿，芒变短而且扭曲。在孕穗期剥出幼穗，肉眼即可明显看到芒的异常。因此，可供早期诊断之用。

大麦患株的花粉用碘化钾溶液染色也不呈蓝黑色,子房停止纵向发育而横向膨大,畸形,不过形状和小麦有区别。大麦不稔症的防治和小麦一样,可参考小麦。

四、大豆芽枯病

在历年发生小麦不稔症的地段,大豆出苗后第一片真叶展开时,常发生顶芽枯萎的现象。这种现象影响大豆产量极为严重。其分布规律及面积和小麦不稔症的分布规律及面积相近似。

芽枯病的外部症状 大豆出苗后约20天左右,第一对真叶展开时,就出现明显症状,叶色变浓绿,叶片肥厚起皱、畸形,严重的顶芽枯萎,植株停止生长或死亡。较轻的顶芽枯萎后,腋芽尚能萌发。再轻的,顶芽不枯萎,仅复叶变形,由三出复叶变为两出复叶及单叶,叶片皱缩,凹凸不平并黄绿相间,后期可逐渐恢复,也有一定产量。收获时豆秆基部呈“ ψ ”和“ λ ”形(或叫Y和S型)与受雹灾后打掉生长点的再生大豆茎秆相似。

芽枯病内部特征 切取子叶上部第一节茎横切片,用碘—碘化钾溶液染色,病株茎中心部位(髓部)即被染成蓝色,健康植株中心部位(髓部)不染色,淀粉鞘(中柱鞘)被染成蓝色,目测即可辨别。在显微镜下观察更为明显,患株淀粉积聚在髓部薄壁细胞中,维管束不发达,韧皮部、形成层、木质部不分明。导管小而少,不发达。健康植株的淀粉积聚在中柱鞘,维管束发达,韧皮部、形成层、木质部分明,导管多而大且发达。

芽枯病的预防 硼肥在第二年具有后效,所以在前茬小麦上若施过硼肥,则次年种大豆就不发生芽枯病。若前茬没有施过硼肥,则应在大豆播种的同时用颗粒状含硼过磷酸钙作种肥,即可达到预防的目的。其用量以6~18公斤/公顷为安全有效用量。经我们试验其效果均极显著,重病株由95~100%降低到5~10%。产量增加2~4倍或更多些。追肥也是可以的,但要早追,一般在第一对真叶展开前为宜。用硼渣(按70公斤硼渣相当于1公斤硼砂的效果计算用量)作基肥,效果也很好。

五、玉米的不稔症

在发生小麦不稔症及大豆芽枯病的地区内,例如甘南县有一处的玉米产量很低,曾经出现过7斤/亩的现象。玉米表现出严重缺硼症状:雄蕊发育不良,花药退化,小而少,花粉败育。雌蕊也发育不良,穗轴上、中部停止发育,退化萎缩,无籽粒,仅穗轴基部一段着生籽粒,玉米棒状如敲锣的锤。除穗轴上、中部停止发育、退化萎缩无籽粒外,,还兼有一侧不发育萎缩无籽粒的现象。花粉镜检,空秕如漏气的皮球。用碘化钾溶液染色为棕黄色(正常的为深蓝色)。雌蕊穗轴切片碘反应为蓝色(正常的为棕黄色,但不同生育时期有差异)。1976年施用硼肥后,玉米不稔症消失,产量达到500斤/亩以上。

在有效硼含量 >0.5 ppm的黑土区,由于大量施用氮、磷肥而历年不补充硼肥,造成土壤中营养元素比例失调,提高了玉米对硼的需要量,导致有效硼的相对缺乏。在这种情况下,玉米不稔症也有发现。例如1975年克山县有一处的一块密植高产玉米地“空秆”很多,穗形很小,而且穗轴上、中部退化萎缩无粒并兼有一侧萎缩无粒的现象。

防治措施是在播种时或中耕追肥时掺在其他肥料中掩施或开沟施均可。6~18公斤/公顷硼砂均为安全有效用量。用饱和硼砂溶液快速浸种也有效果。还可以在拔节初期进行根外追肥加以补充。

六、甜菜的腐心病

甜菜是需硼量很大的作物(甜菜含硼量为75.1毫克/公斤),缺硼不仅影响糖分代谢、运转、积累,而且发生缺硼症状——腐心病。我所黑土区土壤含有效硼 $>0.5\text{ppm}$,尚不能完全满足甜菜对硼的需要,有50%以上植株发生轻度腐心病。表现根切片的中心部位黑褐色干腐和空心。每公顷施用9—12公斤硼砂,腐心病株基本消灭。

甘南县有一处淤积性粘壤质潜育草甸土上含有效硼 $<0.2\text{ppm}$,缺硼症状极为严重。表现为出苗率低,幼苗生长停滞,块根几乎不发育,状似菠菜。施用硼肥后,块根发育良好,增产效果异常显著。施用方法以种肥效果最好,追肥次之。

七、马铃薯缺硼症

土豆缺硼症状表现为:植株矮小,顶芽枯萎停止发育,叶子变小,肥厚、皱缩,色浓绿,结薯少而小,产量只相当于种薯的产量。其防治措施是施6—18公斤/公顷硼砂(安全有效用量),但最好是施用颗粒状含硼过磷酸钙。种薯用硼砂饱和液快速浸种也可试用。

经我们实践观察,硼砂、硼渣具有明显后效,所以在防治这些作物缺硼地方病时,应考虑轮作换茬进行施硼。例如小麦(硼砂12—18公斤/公顷作种肥)——大豆(不施硼或用硼砂饱和液快速浸种)——玉米(施硼渣500公斤/公顷,再用硼砂饱和液快速浸种),可考虑不必年年施用,施用过多会引起硼害,一般小麦超过40公斤/公顷硼砂即有硼害;大豆超过20公斤/公顷在有机质丰富的粘壤土上发生硼害。在砂性强、有机质少的土壤上,更易发生硼害,用量上尤应注意。

在杨树上也发现有缺硼的症状。

八、缺硼作物地方病的利用

我们在研究春小麦不稔症的原因及防治工作中发现,土壤中含有效硼的缺乏对小麦繁殖器官的分化、发育影响很大,雄蕊比雌蕊对硼的缺乏更为敏感,所以雄蕊先受害,症状严重,雌蕊症状轻或无症状。缺硼引起小麦雄蕊发育不良、退化和花粉败育,因此,在缺硼地区自然形成小麦的雌性群体,自花授粉的小麦由于缺硼而依靠异花授粉才能结籽。从植物进化的角度看,有利于新种的形成;从育种及杂交优势利用角度看,给人工去雄提供了一个新的方法;为生产大量 F_1 种子进行小麦杂种优势利用提供了一条新的途径。

据国外报道,缺铜也可以造成小麦不孕,目前也正在研究中,如澳大利亚已进行了三

表2 不同类型杂种一代的优势比较

杂种一代 名称	株数	株数	穗数	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	小穗数/穗			结实率%	粒/穗	千粒重 (克)	产量	
						总数	退化	不育				克	%
$B_N F_1$	8	29	26	76.2	11.2	17.2	0.8	0.8	95.0	46.0	21.6	20.2	144
$M_S F_1$	7	31	28	70.2	10.0	17.4	0.6	6.8	59.5	24.4	24.8	14.0	100

注: (1) 小区面积为 0.24米^2 ;

(2) $B_N F_1$ 为硼素营养缺乏型杂种一代(克67~70×克坚);

(3) $M_S F_1$ 为“提型”细胞质不孕系杂种一代 [M_S 克丰1号 × (T808-2 × 68-5-1) F_8]。

年。但是缺硼引起小麦不孕的现象现在尚未受到重视。

经我们初步试验,这种营养缺乏型杂交一代同样具有显著的优势,和目前尚在继续提高和完善的“提型”小麦不孕系制得的 F_1 对比,产量要高(表2)。

由表2可知,缺硼型生理不孕小麦的杂种优势利用的研究与应用于生产具有巨大的潜力与重大的意义。因此,必将引起人们的注意与重视。

硼肥在浠水县农业生产中的应用*

湖北省浠水县农业局土肥站

在“农业学大寨”的群众运动中,县委遵循伟大领袖毛主席关于“阶级斗争、生产斗争和科学实验,是建设社会主义强大国家的三项伟大革命运动”的教导,领导我们认真落实农业“八字宪法”,积极开展硼肥的科学实验。经过1966—1969年四年试验,1970—1971年两年推广,硼肥开始在我县农业生产中广泛应用。1971年油菜施用硼肥面积为2700亩,1972年发展到7万亩,1973年后,油菜生产施用硼肥已形成制度。现在,全县常年施用硼肥达20多吨,应用面积十万余亩,施用的作物以油菜为主,发展到水稻、小麦、棉花和紫云英等其他作物。

施用硼肥是继我县耕作制度改革、新品种的推广、特别是用甘兰型油菜品种代替本地白菜型油菜品种之后,而成为我县农业生产上,特别是油菜生产上的一项重要增产措施。生产实践证明:硼是农作物生长发育所必需的一种微量元素,在缺硼的条件下,农作物有机体的机能活动受到严重的破坏,甘兰型油菜便会发生花而不实的缺硼症。

一、硼肥的增产作用

1. 硼肥对油菜的增产效果

油菜对硼的需要量较大,对缺硼的反应也较敏感。1971年我县4万多亩甘兰型油菜,因缺硼造成花而不实以致无收5千多亩,歉收1万多亩,全县菜籽总产仅400多万斤;1972年甘兰型油菜扩大到6万多亩,全部施用硼肥,虽碰到严重冬旱,菜籽总产达到600多万斤,比1971年增产33.4%。据关口、三店等公社四个大队的统计,1971年甘兰型油菜播种面积为400亩,其中因缺硼无收面积165亩,占40.1%,总产菜籽1万3千多斤,每亩平均32.5斤;1972年甘兰型油菜播种面积655亩,因未施用硼肥而无收35.1亩,占0.6%,总产菜籽8万5千多斤,每亩平均131斤,比1971年增加三倍。硼肥施到哪里,甘兰型油菜花而不实症就消除到哪里。

甘兰型油菜缺硼的一般症状是:植株矮化,有的根肿大呈褐色,后期腐烂,叶片色淡,

* 在开展硼肥试验应用过程中,得到了湖北省油料所刘昌志、任福生、李肇斌等同志的大力协助。