

专题情报资料

(微量元素在农业上的应用)

四川省科学技术情报研究所

一九七七年五月

S143.7

四川省图书馆

目 次

微量元素在农业上的应用.....	1
国外微量元素化肥发展动态.....	11

微量元素化肥在农业上的应用

近几年来，国内外采用微量元素作为肥料，（即所谓微量元素化肥）应用于农业生产，具有普遍的增产效果。因此，引起了人们的重视。

微量元素是指稀土元素和铜、锰、钼、锌、硼等元素。稀土元素就是元素周期表中的镧系元素——镧、铈、镨、钕、钐、铕、钆、铈、钪、钇、镱、镱、镱、镱、镱等十五个元素与钪、铀两个元素，共十七种元素的总称，这十七种元素，它们的氧化物或含这些元素的盐类，加水稀释后用于拌种、喷洒，对小麦、棉花、玉米、水稻、花生、油菜、苹果等农作物和果树都具有普遍的增产效果。在氮、磷、钾肥料供应充足的条件下，使用微量元素化肥能获得高产优质的效果。

我国微量元素资源丰富，尤其是稀土储量极为丰富。目前查明为整个资本主义世界储量总和的十倍。因此，充分开发和利用这些资源，为农业生产服务，必将对建设我国社会主义大农业，普及大寨县，具有十分重要的意义。为此，将微量元素化肥的应用予以简介。

（一）稀土微量元素肥料

近年来，北京、河北、江西、湖南、四川、云南、陕西、内蒙古等十几个省、市、自治区在水稻、小麦、大豆、棉花、玉米、高粱、蔬菜等作物，进行稀土微量肥料试验获得了增产。一般小麦增产10—30%，棉花增产10—20%，玉米增产10%，水稻增产10%左右，大豆增产50%左右，高粱增产10%，油菜增产10%左右。施用这种微肥的作物，植株生长健壮，籽粒饱满，品质提高。

施用剂量，一般每亩用含氧化物45%的硝酸稀土40—60克（折合纯氧化物8—27克）。

施用方法：一般有两种。一种是拌种，将所需硝酸稀土加适量水调和搅匀，用喷雾器喷种子，边喷边拌，使每粒种子都沾上药液（注意：拌过种药的种子人畜不能食用）。另一种是喷洒作物，用含稀土氧化物0.04—0.06%浓度的溶液喷洒，喷施时间从作物初花期开始每隔10天左右喷一次，连续2—3次。

各地采用混合硝酸稀土结晶试验统计表

试验地点	施用方法	施用量 (克/亩)	作物 种类	时间	处理亩产 (斤)	未处理 亩产 (斤)	每亩增产 (斤)	增产率 (%)
北京市朝阳区来 营大队	拌种	4	小麦	1973	385.2	349.9	35.3	10.1
河北省林县城关公 社逆河头大队	喷洒	0.02溶液	" "	1974	648	552	96	17.2

河北省大厂县冯兰庄大队第八生产队	拌种	14.85	" "	1975	843	719	124	17.2
河北省大厂县冯兰庄大队第九生产队	喷洒	22.5	" "	1975	738	613	125	20.3
河北省大厂县冯兰庄大队	喷洒	10克稀土氧化物	棉花(籽棉)	1973	460	429	35	8.4
" "	拌种	6	棉花(皮棉)	1974	136.6	111.7	24.9	22.3
湖南省株州地区农科所	盛花喷洒	0.02%溶液	油菜	1973	106.9	93.6	13.3	14.2
四川省遂宁县联合公社二大队三小队	拌种	10	油菜	1974	241.2	218.7	22.8	10.8

各地使用稀土微肥后,发现小麦穗粒增多,千粒重增加,不孕麦减少;棉花棉絮绒长,衣分增加。这些是小麦、棉花增产的原因所在。

(二) 钼肥

钼是植物正常生长所不可缺少的营养元素。在植物体内是固氮酶和硝酸还原酶的重要组成部分,在生理代谢上主要参与生物固氮作用和促进植物体内氮、磷营养的代谢,促进糖类的形成和转化,对抗旱、抗寒、防病都有作用。施用钼肥可提高农作物产量和产品品质。钼肥的增产效果因土壤、作物、施肥条件不同而异,一般在缺钼土壤上施用增产显著;豆科作物对钼的要求最为突出。近年来,各省市对小麦、棉花、玉米、水稻、果树、蔬菜、大豆、花生、豌豆、蚕豆、紫云英、苕子、箭舌豌豆等使用钼肥,普遍都有增产效果,尤以豆科作物增产显著。钼肥对油菜、甜菜也有良好的效果。仅在水稻上作用不够稳定。

1. 钼肥的种类,常用钼肥如下:

钼酸铵 含钼量为54.3%,易溶于水;

钼酸钠 含钼量为35.5%,易溶于水;

三氧化钼 含钼量为66%,溶解度较小。

含钼的工业废渣可以当作钼肥施用,一般用作底肥,效果良好。

2. 需要钼肥的土壤

土壤中的钼主要存在于土壤矿物中,主要的含钼矿物是辉钼矿。辉钼矿风化后,钼以钼酸根形态进入土壤溶液。植物能吸收利用的是钼酸根的钼,但这只占土壤含钼量的一小部分。

土壤中钼的供给不足的原因有二:一是由于含钼量过低,二是土壤条件不良,降低了钼的有效性。影响土壤中钼的有效性的因子有土壤酸度和吸附固定等。下列的土壤常常发生缺钼现象:①酸性土壤在酸碱度小于6时,钼酸根离子被土壤矿物和胶体紧密地吸附;②高度风化淋洗的土壤,次生矿物能包裹钼,尤其是有铁磐层的酸性土壤;③含钼量低的中性和石灰性土壤,尤其是质地较轻的土壤,例如砂土和粉沙壤土等;④蛇纹石、第三沉积物、红色粘土、黄土等母质发育的土壤。

3. 几种作物缺钼的特征

①豆科作物缺钼时,叶色黄绿,生长不良,根瘤不发达,其根瘤呈细长形,数多、

色黄，而正常者为园大，数少呈粉红色。

②柑桔缺钼时出现黄斑病，病征为叶片上呈极明显的失绿斑点，点内呈黄棕色，逐渐扩大至全叶内呈不规则分布，或在主要叶脉间呈黄棕色条状，但失绿部分总是在叶边之内，发展严重时全叶死亡，结果甚少。

③烟草缺钼时叶子发生皱缩，又生失绿斑纹，使叶脉色较深而二脉间色较浅，此后自叶边起发生枯萎，株高减低，开花延迟。

④蕃茄缺钼时老叶绿色先减退，边缘及脉间呈黄色斑，叶边向上卷，自叶尖开始萎焦，逐渐内移，直至死亡。

以上四种作物均属对钼敏感的作物，这些作物的生长情况可以作为土壤是否缺钼的指示。

4. 钼肥的施用方法和增产情况

钼肥的施用方法很多，可作基肥、种肥或追肥。用作基肥以每亩10—20克和其它肥料混合施用。若单施，可采用条施或穴施较经济。种肥包括浸种和拌种。浸种用0.1%的钼肥（一般浸12小时），肥效很好，拌种，每斤种子拌1克钼肥比较经济，拌种时，先将钼肥用热水溶解，再用冷水稀释到所需要的体积。追肥就是喷施，常用浓度为0.01—0.1%的钼肥溶液，用量可视植株大小而异。喷洒时间一般是在苗期和开始现蕾时喷施1—2次，每次相隔7—10天，以初花期为最好；喷施量每亩用溶液150—200斤。对于秋播豆科绿肥，可在春天天气转暖后喷施，留种地在开始现蕾时再喷一次。最好是苗期喷施和花前喷施相配合，种子处理与根外追肥相配合，常能获得更好的效果。

大麦喷施浓度1/500，可增产14.1—15.3%，每亩施用25克作基肥，小麦可增产20%左右；棉花施用钼肥作底肥增产效果较拌种和根外追肥更好；红苕每亩施20—30克作基肥，增产20%左右；白菜每亩用8克，在收前二十天喷施，增产40%以上；莴笋每亩用13克喷洒，增产78%左右；蚕豆种子每斤用钼肥1克拌种，增产84%左右；水稻用0.4%钼肥溶液浸种24小时，并将此浓度在苗期、孕穗期喷洒，增产为6.3—13.5%，始穗期用0.01%—0.05%喷洒，增产14—18%；油菜每亩用20克拌种，增产18%左右。

5. 钼肥使用注意事项：

①钼肥不能与酸性肥料混合，否则溶解度要降低；

②拌种时不能使用铁容器；

③凡用钼肥拌过的种子，不能喂牲畜或食用。

各省、市使用钼肥对不同作物的增产效果

作物种类	使用 方法	用 量(克) 浓 度(%)	每亩增产 (斤)	增 产 率 (%)	年 份	试 验 单 位
水	浸种24小时及 苗、孕穗期喷洒	0.4%	42—92.3	6.3—13.5	1973	湖南省长沙县 农科所
		0.01%	70	14.0		
稻	始穗期喷洒	0.03%	80	16.0	1973	湖南省大庸县 农科所
		0.05%	90	18.0		

小 麦	拌 种	每亩用肥	86.7	24.9	1973	北京市来广营公社
		20克	100.0	35.4		河北省三河县燕郊公社
	苗期喷洒	每亩12克	43.5	17.5	1973	北京市平谷县谷口公社
大 豆	拌 种	1斤豆种	43.9	11.3	1966	湖北沙洋农场农科所
		用1克	62.7	24.2		
	浸 种	0.1%	39	16.30	1973	徐州地区农科所
油 菜	喷 洒	0.05%	11.9	12.7	1973	湖南省益阳地区农科所
	拌 种	每亩20克	46.3	18.4	1974	四川遂宁县联盟公社二大队三队
玉 米	拌 种	1斤种用3克		30.07	1973	北京市农科所
		1斤种用0.5克	46.9	16.6		
		2%	93.0	24		
紫 云 英	盛花期喷洒	0.04%	1555(鲜草)	50.2(鲜草)	1973	湖南省长沙县黄花区农技站
	苗期喷洒	0.01%	12.6(种)	20.6(种子)	1973	湖南省衡阳地区农科所
	拌 种	1斤种3.58克	0.62万	55.0(鲜草)	1974	四川涪陵地区农科所
棉	拌种	每亩25—30克		23	1973	四川简阳县镇金公社联合大队
花	花前喷洒			32	1973	北京市农科所
花	拌 种	10		26—32	1973	湖南省益阳地区农科所
生	浸种、喷洒	0.1%	53	14.8	1973	徐州地区农科所

(三) 锌肥

锌是植物正常生长不可缺少的微量营养元素。植物缺锌现象分布得较广泛，尤其是果树和经济林木。近年来，发现在石灰性土壤上玉米和水稻常出现缺锌症状，严重时影响生长和产量，施用锌肥后产量有所提高。现将锌肥的种类和施用技术简介如下。

1. 锌肥的种类

常用的锌肥有以下几种：

硫酸锌：含锌量为35%，

基性硫酸锌：含锌量为55%

氧化锌：含锌量为78%

氯化锌：含锌量为48%

碳酸锌：含锌量为52%

此外，还有螯合状态、含锌玻璃肥料、含锌的混合肥料等。

硫酸锌、氯化锌和氧化锌都是常用的锌肥，可作为基肥、种肥和追肥。硫酸锌和氯化锌更适于种子处理和根外追肥。水稻蘸秧根时使用氧化锌。

2. 锌肥的增产作用

锌是一些酶的组成成分，与叶绿素和生长素合成有关，并且参与碳水化合物的转化，锌肥能提高产量和籽粒重，改变籽粒与茎秆的比率。锌还能提高植物的抗寒性和耐盐性。缺锌时光合作用减弱。

对锌敏感的植物有玉米、水稻、亚麻、棉花、甜菜、一些豆类和果树（柑桔、桃、苹果、梨等）。土壤中锌的供给不足时，植物出现缺锌症状。柑桔、桃和玉米可作为锌的供给情况的指示作物。

玉米对锌的需要幼苗期便会表现出来。锌的供给不充足时，玉米幼苗的叶片尖绿，呈灰白色，称为“白芽病”。施用锌肥使玉米植株高度、果穗长度、籽粒重等增加，成熟期提早。水稻施用锌肥可使水稻的株高、分蘖数、干重和籽粒重增加，从而提高产量。果树常发生缺锌症状，称为“小叶病”。柑桔施用锌肥后可使柑桔增产。

3. 需要锌肥的土壤

容易发生缺锌的土壤有：①石灰性土壤（包括石灰性水稻土），缺锌土壤的酸碱度常大于6，在酸碱度较高时，锌的可给性便下降；②淋溶强烈的酸性土壤（尤其是砂土），其全锌含量低，有效态锌也很少。施用石灰后更容易诱发缺锌的现象；③花岗岩和红砂岩母质发育的土壤和冲积土有时含锌量也比较低；④在一些富含有机质的土壤中，锌与有机质结合成不易被植物吸收利用的形态；⑤新平整的土地、心土暴露，有效态锌较原有的表土少，容易发生缺锌现象。

影响土壤中锌的可给性的因素很多，其中以土壤酸度的影响最突出，植物缺锌多发生在酸碱度大于6的土壤上。在石灰性土壤中，锌的含量不一定很低，但是对植物有效态锌很少。此外，土壤中含有多量磷（全磷和可溶态磷）的时候，植物常会发生缺锌现象，因此在大量施磷肥的情况下，要注意锌的营养。氮也影响土壤中锌的可给性，施用多量氮肥会引起植物缺锌。而镁则能减轻植物的缺锌症状。

水稻缺锌主要发生在石灰性水稻土上。酸碱度高，含有多量有机质（尤其是新鲜的有机质）排水不良和强的还原条件等都是造成水稻土缺锌的原因。在长期渍水的酸性和中性水稻土上也可能发生缺锌现象。

4. 锌肥的施用技术

锌肥的施用方法很多，可作为基肥、追肥、种子处理和根外追肥等。将锌肥施入土壤是习惯用的施肥方法。上述的各种锌肥都可以作为基肥和种肥施入土壤。溶解度较大的适于作为追肥。硫酸锌是最常用的锌肥。用量每亩约1.5—3斤（玉米约0.75—3斤），常用量为1.5斤。锌在土壤中不易移动，应施在种子下面或旁边，表施效果很差。为了施用方便，可以与生理酸性肥料或砂混合后施入土壤。切忌不要与磷肥混合施。

锌肥作种子处理（浸种），硫酸锌的使用溶液浓度为0.02—0.05%，一般只够农作物前期生长之用，不需要追肥或根外追肥作进一步的补给；硫酸锌拌种的用量，每斤种子用1.2克或3克。先用少量水溶解再拌种。最适的浓度应先做预备试验来选择，拌种是

最节省肥料的施肥法。

根外追肥可在不同的生长阶段或出现缺锌症状后施用。硫酸锌的常用浓度为0.01—0.05%，随作物种类而异。对果树可用较高的浓度，并可在硫酸锌溶液中加入少量的熟石灰，以避免药害。

水稻施用锌肥可作浸种、喷施、蘸秧根或者施入土壤。浸种时用0.1%硫酸锌溶液浸12—24小时。根外追肥用0.1%硫酸锌溶液喷施。蘸秧根是用1%氧化锌溶液，由于氧化锌溶解度很小，只能配制成悬浊液搅拌均匀后立即蘸根，并稍加搅动，使尽量多的氧化锌附着在根上。每一千株秧苗约需要一升溶液。锌肥直接施入土壤的用量较大，成本过高，远不如蘸根经济。

对玉米用锌肥一般采用根外追肥方式。根外追肥用0.1%硫酸锌溶液，于苗高约五寸时喷施。

果树施用锌肥一般采用根外追肥的方式。例如柑桔在春季或初夏喷施硫酸锌溶液（内加0.25%熟石灰），也可以与尿素或杀虫剂一起喷施，但是不应与硫磺—石灰合剂一起使用。

草木灰、厩肥和其他农家肥料中也含有一定数量的锌，能够满足或部分满足农作物对锌的需要。

（四）锰 肥

1. 锰肥的增产效果

各地试验结果，锰肥对小麦、玉米、棉花、花生等作物都有不同程度的增产效果。小麦平均增产14.8%，玉米增产5.6%，棉花增产9.7%；花生增产12.2%。

徐州地区农科所锰肥的增产效果试验

作物	试验次数	平均产量（斤/亩）		锰肥平均增产	
		对 照	锰 肥	斤/亩	%
小 麦	9	443.3	509.3	66	14.3
玉 米	7	614.9	649.6	34.7	5.6
棉花(皮棉)	7	137.7	151.1	13.4	9.7
花 生	7	357	400.7	43.7	12.2

2. 锰肥对作物植株性状的影响

小麦施用锰肥千粒重显著提高，每穗粒数也略有增加。棉花施用锰肥叶片增厚，叶色较深，在棉花受药害后，如立即喷0.01%的硫酸锰溶液，能明显地加速恢复棉花的正常生长。

锰肥对小麦穗部性状的影响

处 理	穗 长 (厘米)	小穗排数		一 穗 粒 数	千粒重 (克)
		孕	不孕		
对 照	7.9	13.5	4.1	28.0	44.8
锰肥2斤/亩	8.8	14.7	3.6	33.0	45.6
锰肥4斤/亩	8.6	14.6	4.3	30.9	46.0

锰肥对棉花植株性状的影响

处 理	果枝着生 高度(厘米)	主茎节间 距离(厘米)	单株果 枝 数	单株结 铃 数	百铃重 (克)
对 照	24.8	8.07	9.83	11.3	518
锰肥2斤/亩	25.4	7.83	9.20	11.5	553
锰肥4斤/亩	26.4	8.26	9.53	12.6	614

3. 锰肥施用量与肥效的关系

从各地棉花、花生、玉米锰肥施用量试验结果看出，棉花每亩施2斤锰肥，平均增产皮棉11.7%，每斤锰肥增产皮棉7.7斤，每亩施4斤锰肥，平均增产16.5%，每斤锰肥增产皮棉5.4斤。花生每亩施2斤锰肥，平均增产8.4%，每斤锰肥增产14.5斤，每亩施4斤锰肥平均增产8.1%，每斤锰肥增产花生12.5斤。可见在当前的生产水平下，锰肥用量以每亩施2斤比较经济。

(五) 硼肥

硼对提高农作物产量和品质影响很大。不同作物对硼的需要量也不同，一般双子叶植物为多。小麦每亩吸收硼素4.4克，甜菜吸收硼素10克左右。

麦类：河北省唐山地区农校在黄沙土上对小麦进行了喷洒和浸种的硼酸试验，硼肥溶液浓度分别为硼酸0.1%和0.2%，分别增产16.7%和8.6%。

水稻：经浸种处理表明硼肥对水稻的生长和产量影响很大。插秧后提前反青3—5天，根系发达，根系重量成倍增加，成熟期相应提前，千粒重也相应增加，空壳率降低。

硼肥对水稻产量的作用

品 种	处理方式	有 效 分 数	千粒重	空壳率 (%)	产 量 (斤/亩)	相对产量	备 注
-----	------	------------	-----	------------	--------------	------	-----

南 特	浸 种	1.45	27.1	10	485	107	小区试验
	对 照	1.26	26.5	11	452	100	
农垦 58	浸 种	2.34	28.9	12	420	108	
	对 照	1.48	26.8	21	390	100	
黄 禾 子	浸 种	1.54	19.9	29	410	105	
	对 照	1.06	19.9	42	390	100	
农垦 58	浸 种	2.88	30.4	9			大田对比
	对 照	1.58	23.9	16			
黄 禾 子	浸 种	1.67	20.7	19			
	对 照	1.04	20.5	29			
红矮 2 号	浸 种				638	104	小区试验
	浸种 + 喷洒				646	105	
	对 照				616	100	
珍珠矮	浸 种				439	114	
	对 照				385	100	

棉花施硼肥后，单铃重增加，衣分率提高，抗病性增强，蕾铃脱落减轻，霜前花产量提高，一般每亩增产皮棉 6.5—16.5%。其施用方法，以作底肥增产效果稳定，其次是浸种。

另外，硼对苹果、油菜、红花苜蓿等均有不同程度的增产效果。

上述这些微量元素肥料的使用，必须因地制宜，能否获得良好的效果，关键在于根据土壤和植株分析或外部诊断，选择适当的肥料种类和用量。一般土壤中微量元素的平均含量及临界值如下表所示：

微 量 元 素	铝	硼	锌	铜	锰
平 均 含 量 (百万分之几)	2	10	50	20	850
缺少微量元素的临界值(百万分之几)	0.15—0.2	0.5	1—1.5	1.9	

施用的方法也很重要。微量元素必须在氮、磷、钾营养供应充足的基础上才能增产。

增产显著的都是原来产量不高，土壤微量元素极端缺乏的地区。当前主要的施用方法有，种子处理（浸种等）；直接施入土壤。相当普遍的是作根外追肥——喷洒。个别试验是把微量元素溶液注射到植物输导组织中去。肥料的用量尤其是喷洒溶液的浓度必须严加控制，以免造成毒害。

河北省唐山地区农校于一九七二年在黄砂土地上进行对硼、锌、锰、铜四种元素的小麦浸种试验。小麦种子分别用硼酸 0.02%，硫酸锌 0.02%，硫酸锰 0.05%，硫酸铜 0.005% 浸种 12 小时，然后播种。播种四天锌肥浸种的有 20% 出苗，其他均未出苗。五天出苗情况如下：

处 理	硼	锌	锰	铜	对 照
出苗情况					
出 苗 率 (%)	25	55	0	10	10

从出苗势：幼苗株高和 18 天以后百株干重对照看，锌肥的作用最好，提早出苗 2—3 天。播种 15 天后苗高较对照的高 1.2 厘米，百株干重较对照的多 0.95 克。

冬前测定：植株叶内叶绿素含量增加，相应的氮、磷含量增多，糖类物质积累水平提高，其中以硼、锌效果最好。

小麦经用硼、锌、锰、铜处理情况

项 目		硼	锌	锰	钼	对 照
株 高 (厘米)		93.3	95.23	94.4	96.03	95.98
穗 长 (厘米)		7.2	7.26	6.84	7.23	7.32
穗 粒 数 (个)		25.82	27.72	21.62	25.14	26.98
小 穗	总个数(个)	16.82	16.94	14.9	16.84	15.64
	不实(个)	1.84	3.08	2.58	3.54	2.44
	结实(个)	19.94	13.86	12.36	13.34	13.2
千 粒 重 (克)		34.00	33.46	31.28	29.4	32.54
小区产量(斤)		7.40	7.09	6.82	6.48	6.81
析亩产量(斤)		740	709	682	648	681
增 产 (±%)		8.6	4.1	0.15	-5	

从产量上看：以硼肥浸种最好，锌肥次之，锰肥平产，铜肥减产。可见，该黄砂土仅缺乏有效硼、锌，但未引起作物的生理病态。

一九七五年进行喷洒试验，于抽穗初期喷施两次（五月十五日、五月二十五日），喷施浓度和增产效果如下：

数量 浓度效果	微肥	硼肥	锌肥	锰肥	钼肥
喷洒浓度 (%)		0.1	0.02	0.10	0.02
增产效果 (%)		16.7	10.7	平产	-4.2

湖南省益阳地区农科所在湖积物形成的土壤用锰、硼、钼及稀土元素对水稻、大麦、油菜等作物进行根外追肥，做了对比试验。

早稻在穗分化期根外追肥效果

浓度效果	微肥	硫酸锰	硼砂	钼酸铵	硝酸稀土
浓度 (%)		0.10	0.10	0.05	0.02
增产 (%)		6.83	2.16	5.75	5.75

天津米大麦孕穗期进行根外追肥效果，锰肥增产11.39%，钼肥平产，硼肥减产17%，稀土增产1.26%，对硼肥造成减产的原因，有待进一步研究。

油菜盛花期根外追肥效果

浓度效果	微肥	硫酸锰	钼酸铵	硼砂	硝酸稀土
浓度 (%)		0.10	0.05	0.10	0.02
增产 (%)		15.38	12.7	11.8	14.2

国外微量元素化素肥发展动态

随着化学试剂的纯度提高和化学分析的精度增加，植物营养中微量元素的重要性已有大量揭露，钼、锰、铜、锌、硼已被列入植物营养的必要元素之中，国外对于微量元素的研究受到普遍重视。

近十年来，在理论上着重探讨微量元素在植物和微生物的生化过程的作用机制，搞清了多数微量元素参与各种酶的作用，甚至酶的活动中心的组成成份。在应用上，已由试验室到大田试验，研究了各种微量元素对作物产量和品质的影响。从果树开始，扩大到粮食作物、经济作物、牧草、蔬菜和桑、茶等。在各种试验中，普遍地采用了植株和土壤的并行分析。对植物的营养诊断也有新的发展。美国曾进行了三十多种作物大量元素和微量元素的分析诊断，并分别提出了诊断标准。在朝鲜民主人民共和国，东德和西德，以及苏联的若干加盟共和国，进行了全国范围内的土壤微量元素调查、鉴定，为微量元素肥料的生产、调配和使用提供依据。

日本研究了水稻、大小麦的铁、锰、硼、硅，豆类的锰、钼、钒，麻的钒，甜菜的铜等。对大田作物缺锌问题以及海藻和人参对微量元素的需要也进行了研究。

美国土壤学会对各处铁、锰情况进行调查，包括作物，土壤特性，土壤和植物缺铁水平、锰剂用量和方法等，并指出了各种作物缺铁或锰的毒害症状。缺硼的情况在微量元素中占第一位。同时，提出了各种作物缺硼症状和应采取的措施。大量缺锌的问题，在美国西部首先发生。

美国每年施用微量元素化肥约四万吨，以一九六九年至一九七〇年为例，铜：772吨，铁：3256吨，锰：12155吨，钼：62吨，锌：1644吨，主要喷施在果树（特别是柑桔）、牧草等方面。

苏联关于微量元素的研究，主要集中在立陶宛和乌克兰、莫斯科等地。近几年来，其他地方也普遍开展田间试验，多数是按照土壤、气候等条件，并根据土壤调查分析及植株分析结果选择微量元素的。用铜、锌处理马铃薯块茎可以提高其抗病力；育种时，使用微量元素可提高原种一代的品质和产量。以钼对豆科作物的作用最明显。乌克兰对植物生理问题的研究说明，锰素营养对植株内核糖核酸、去氧核糖核酸和蛋白质的形成都有影响。

目前世界上生产微量元素，主要是与氮、磷、钾成份一起的复合肥料。在西德，为果树和蔬菜制成的若干种新的复合肥料，肥效高、成本低。新复合肥料含3—4种大量营养元素，6—7种微量元素。如：阿尔克且扎尔含氮18%，三氧化二磷6%，氧化钾12%，氧化锰0.7%，及微量元素锰、硼、铜、锌、钼、钴。呈粉末状，水溶性，可制成液态肥料使用。适用于多种作物，蔬菜育苗尤其明显。

在美国，主要综合肥料为磷酸铵（磷酸一铵和磷酸二铵），含氮和三氧化二磷高达54—73%。据认为，组成11—50—0，13—52—0和18—46—0的磷酸铵可做直接肥料施用。这种肥料又是生产复合肥料和混合肥料的理想的中间产物。一九七〇年生产不同氮磷比例的磷酸铵达172.6万吨，一九七二年生产五氧化二磷达206.6万吨，相当于资本主义国家总产量的80%。

据认为尿磷铵钾是一种极有前途的复合肥料。其中包括标号为：18—18—18，14—28—14和26—12—13的尿素—磷酸铵—钾盐，以及标号为19—19—19，26—13—13和15—30—15等尿素—磷酸二铵—钾盐。

美国化肥施用的一个特点是混合使用。混合使用的数量占化肥消费量的54%。

在美国和苏联，已试验生产有机螯合微量元素肥料与普通肥料混合使用，螯合肥料有粉状、颗粒状和液态等。适合于多种用途，它们也可与除草剂、杀虫剂和其他化学药剂一起施用。

各种玻璃肥料和工业废渣的利用，是有发展前途的。苏联采用鎢、钼等工业的废渣，施到玉米、小麦等作物上，可使植物有效地利用水分，减轻旱害，增加产量。褐煤、石煤等工业残渣的微量元素的应用，已列入研究计划。

