

- [2] 朱兆良: 苏州地区平田黄泥土氮素供应过程的特点及其与氮肥施用方法的关系, 土壤学报, 1979, 8期
- [3] 彭琳: 漠土旱地土壤硝态氮季节变化与夏季休闲的

- 培肥作用, 土壤学报, 1981, 8期
- [4] A.И.盖特曼涅兹: 普通黑钙土有效氮的动态与施肥的关系, 农业化学, 1973, 10期

大庆地区耕地土壤有效 锌含量与锌肥效应

王海廷

邹邦基

(大庆市农科所) (中科院林土所)

大庆地区位于东北松嫩平原中部, 黑龙江省的西南部, 总面积 770 万亩, 耕地面积 150 万亩, 是典型的杂粮区。据调查, 玉米大面积出现的花叶病、高粱的白叶病、小麦的叶白条病以及大豆的黄叶病, 无一不与土壤缺乏有效锌有关。为察明大庆地区耕地土

壤有效锌的状况, 我们取耕层土样 2052 个, 经中国科学院林土所用 DTPA 提取、原子吸收光谱法对锌素进行了分析测定, 经几年的工作, 基本摸清了我区耕地土壤有效锌含量分布及锌肥的增产效果。

表 1 大庆地区不同土壤类型有效锌含量评价

土 壤	样 本 数	有效锌含量 (ppm) 分级出现率 (%)					平均含量 (ppm)	占全量 (%)
		很 低 <0.5	低 0.5~1.0	中 等 1.1~2.0	高 2.1~5.0	很 高 >0.5		
平岗地碳酸盐黑钙土	733	83.2	12.6	2.7	0.7	0.8	0.48	1.00
碳酸盐草甸黑钙土	485	67.0	22.5	7.2	2.1	1.2	0.69	1.06
碳酸盐草甸土	59	64.4	27.1	8.5	0	0	0.50	1.02
苏打盐化草甸土	300	68.0	22.2	7.8	1.0	1.0	0.63	1.31
苏打盐碱化草甸土	173	74.6	20.2	2.9	1.2	1.1	0.58	1.32
沼泽盐化草甸土	52	55.8	23.1	9.6	5.8	5.7	1.41	4.78
苏打碱化草甸盐土	25	56.0	32.0	8.0	4.0	0	0.65	1.38
苏打盐化草甸碱土	10	80.0	20.0	0	0	0	0.36	0.84
生草风砂土	129	72.1	24.0	2.3	1.6	0	0.46	2.19
草甸型风砂土	63	76.2	20.6	3.2	0	0	0.40	1.51
黑钙土型风砂土	50	78.0	14.0	8.0	0	0	0.43	1.54
草甸沼泽土	10	80.0	10.0	10.0	0	0	0.44	—

注: 参加该项研究工作的还有律金、董振举、马长羽、张素纯、史奕同志。

一、大庆地区耕地土壤有效锌含量与丰缺评价

1. 不同土壤类型有效锌含量评价

大庆地区土壤分六个土类,十二个亚类,十二个土属。按土属对土壤有效锌含量进行统计分级评价(见表2)。

表1可见,不同土壤类型土壤有效锌含量平均变动在0.36~1.41ppm间。其中以沼泽盐化草甸土为最高,平均值达到中等水平,其它均处于低或很低水平。有效锌含量占全锌含量的比率变动在0.84~4.78%之间,以沼泽盐化草甸土为最高,风砂土其次,其它土类均较低。综合起来看,除沼泽盐化草甸土外,

大庆地区土壤锌的有效性是比较低的。各土属有效锌含量都集中分布在很低(<0.5ppm)和低(0.5~1.0ppm)水平上,仅很小比例分布在中等(1.1~2.0ppm)及中等以上水平上。从以上调查来看,大庆地区耕地土壤缺乏有效锌的面积高达90%左右。

2. 各乡(镇)、公司耕地土壤有效锌含量评价

大庆市按各乡(镇)、农工商联合公司和牧工商联合公司各分场为单位,其耕地土壤有效锌含量的范围为0.02~18.2ppm。牧工商二分场耕地出现过高含量点位(29.4ppm);牧工商二分场、一分场耕地的平均有效锌含量分别为1.85ppm和1.58ppm,达到中等水平;龙凤乡为0.99ppm,接近中等水平。其

表2 大庆市各农业生产单位耕地土壤有效锌含量评价

单 位	样 本 数	有效锌含量 (ppm) 出现率 (%)					含 量 范 围 (ppm)	平 均 (ppm)
		<0.5	0.5~1.0	1.1~2.0	2.1~5.0	>5.0		
大同镇	74	82.4	16.3	1.3	0	0	0.06~1.48	0.32
老山头乡	114	89.5	9.6	0.9	0	0	0.02~1.22	0.24
大青山乡	93	100.0	0	0	0	0	0.04~0.48	0.13
祝三乡	138	98.6	1.4	0	0	0	0.02~2.04	0.19
庆阳山乡	82	98.8	1.2	0	0	0	0.02~0.52	0.18
八井子乡	136	98.4	5.9	0.7	0	0	0.02~2.40	0.28
葡萄花乡	91	96.7	3.3	0	0	0	0.08~0.66	0.22
高台子乡	152	75.0	21.7	3.3	0	0	0.02~1.62	0.40
双榆树乡	126	92.1	5.6	2.3	0	0	0.14~1.40	0.30
兴隆泉乡	131	91.6	6.9	1.5	0	0	0.08~1.36	0.27
杏林岗乡	90	51.1	42.3	3.3	3.3	0	0.16~3.46	0.68
龙凤乡	147	6.1	55.1	36.1	2.7	0	0.32~2.40	0.99
庆霖乡	85	74.1	23.5	1.2	1.2	0	0.10~3.24	0.43
农工商联合公司	242	63.6	27.7	7.9	0.8	0	0.02~3.54	0.51
牧工商一分场	56	7.1	26.8	48.2	17.9	0	0.40~4.20	1.58
牧工商二分场	97	50.5	25.8	4.1	11.3	8.3	0.06~18.70	1.85
牧工商三分场	61	51.7	12.2	3.1	0	0	0.18~1.46	0.49
牧工商四分场	54	55.8	44.4	0	0	0	0.13~0.86	0.46
牧工商五分场	80	60.0	37.5	1.3	1.2	0	0.20~1.02	0.48

它单位耕地土壤有效锌平均含量为低或很低水平,尤其是大同区各乡含量最低(见表2)。

二、大庆地区耕地土壤缺乏有效锌原因分析

1. 成土母质:大庆地区成土母质主要是苏打盐化淤积物、碳酸盐淤积物和碳酸盐砂质风积物,其特点具有碱性、石灰性、多 HCO_3^- 和砂质等。在受当地气候、地形、水文、植被等因素的影响下,其成土过程的主要特点是大面积低湿地的草甸化和盐碱化及岗平地的钙化与砂化。上述成土母质和成土过程必然导致土壤有效锌的严重缺乏。

2. 全量:全量是有效态含量的库源,锌的全量与有效态含量呈正相关关系($r=0.7102$)。大庆地区耕地土壤锌素全量平均为40.87ppm,远远低于全国一般土壤的平均含量(100ppm)。

3. 有机质:大庆地区由于冷凉和低洼,一些土类的有机质可达2.5~4.5%,但大部土类特别是风砂土类的含量则在2%以下,甚至不足1%。有机质一方面对微量元素有富集作用;另一方面高分子的腐殖质(如胡敏酸)易与锌元素形成难溶解的络合物,又导致锌素的固定。特别是低湿地条件下,通气条件差,土壤还原条件较强,氧化还原电位低,易导致 ZnS 、 ZnSiO_3 、 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ 等溶解度低的化合物形成。同时产生的 CO_2 或 HCO_3^- 亦能降低锌的有效性。

4. pH、石灰质:大庆地区土壤的pH值多在7.5~10之间,而土壤有效锌与pH呈负相关 $r=-0.66995$ 。pH值主要影响元素的溶解度。锌在碱性或石灰性土壤中都能形成有强烈吸附固定作用,又极难溶解的氢氧化物和碳酸盐等化合物 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 ZnCO_3 、 ZnS 、 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 、 ZnSiO_4 及 ZnFe_2O_4 等。

三、锌肥的增产效果

1. 锌肥不同剂量与施用方法的增产效果:由于大庆地区土壤普遍缺锌,故锌肥的增产效果比较稳定。据在碳酸盐黑钙土(1)、砂化碳酸盐黑钙土(2)、碳酸盐草甸土(3)、砂化碳酸盐草甸土(4)等几个主要土类上定位试验结果,锌肥无论拌种或做种肥,对几种主要旱田作物均有明显的增产效果(见图1),并且可以看出对玉米、高粱、大豆等作物的拌种适宜剂量为每公斤种子拌15~30克,种肥的适宜剂量为每亩1~1.2公斤。

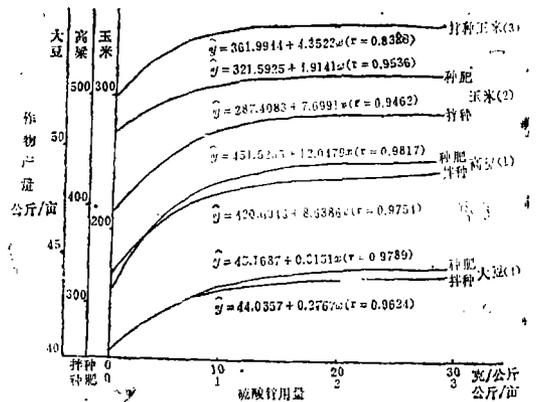


图1 不同剂量锌肥拌种、种肥的增产效果

2. 土壤有效锌含量与锌肥增产效果:锌肥在大庆地区虽对各种作物具有普遍而稳定的增产效果,但在不同条件下的增产幅度仍有很大变动,其主要影响因素是土壤有效锌含量。据几年来在不同土壤上进行的70多个

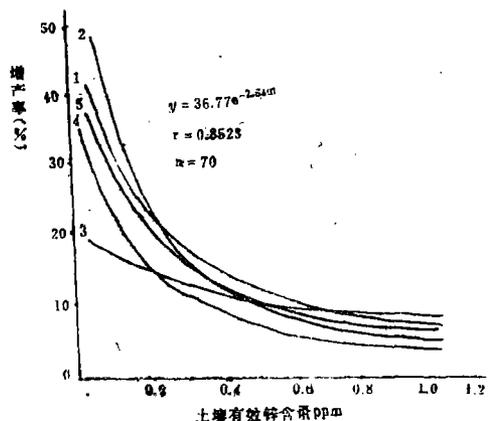


图2 土壤有效锌含量与锌肥增产率的关系

对比试验统计结果,其增产效果与土壤有效锌含量的关系可用图2的指数曲线来表示。由图可见,锌肥对玉米、高粱、小麦、大豆的增产率是随土壤有效锌含量的提高而降低,而玉米、高粱、大豆的变化趋势相近,小麦则变幅较小。综合变化规律可用指数方程: $\hat{y} = 36.77e^{-2.54x}$ 表示($r = -0.8523$)。即当土壤有效锌 $<0.5ppm$ 以下时,作物增产率则达10%以上,在土壤有效锌降至 $0.2ppm$ 时,其增产率可达20%以上。由此可见,所揭示的土壤有效锌含量分布规律,对大庆地区合理施用锌肥具有极其重要的指导意义。

3. 几种主要作物的增产效果:几年来,

表3 锌肥的增产效果

作物	试验点数	增产幅度		平均增产	
		%	公斤/亩	%	公斤/亩
玉米	103	6.8~72.0	18.05~126.75	17.8	45.2
高粱	12	10.4~43.3	33.5~97.15	18.1	54.85
小麦	14	7.3~19.8	11.1~48.5	15.7	25.8
大豆	6	9.8~33.7	16.6~31.5	14.8	22.75

(上接52页)

我省近年来玉米茎腐病发生也很普遍、并有发展趋势,但不同年份、不同地区、不同杂交种、不同自交系上表现差异很大。1986年发病中等,对我院展览田只调查了27个品种,最高发病株率达8.03%,最低为2.5%,一般都是3~5%;双城一般发病株率在2~5%;绥化轻,最高为3%;五常、呼兰都在1%左右;肇东发病较重,最高是吉单101达16%,一般在10%左右。

1987年调查了绥化、肇东和我院的展览田,在绥化农科所调查了参加区域试验的12个品种:绥玉201、龙121、东农247、8512、合85~101、冬96×吉823、龙203、吉719×单891、辐746×413、龙101、新合玉11、东76×东密,发病率最高为13.76%,最轻的是龙121及龙101;在肇东五站共调查了12个品种:白丹9、龙203、冬96×吉823、龙119、龙121、四单12、485×421、正交101、反交101、吉反101、龙124、吉120,最重的是白丹9(19.7%),轻的是龙119、龙121;在我院展览田共调查了10个品种、最重的是龙123,其次为东农247、最轻的是新龙单3。

根据我们1987年分离的大部分玉米茎腐病的样品病原菌是镰刀菌(种类待进一步鉴定)、有一少部分为镰刀菌和腐霉菌的混合寄生。玉米茎腐病是我省玉米生产上的新问题,对其病原种类、发病规律及防治方法有待进一步研究。

过去我省发生极轻的玉米纹枯病、锈病,各种病毒病,个别年份也有加重的趋势。随着生态条件和抗大斑病品种的推广,其它次要病害会有所上升,所以应引起科研部门和生产部门的注意,并且要加强研究和预测。

(省农科院植保所 李莫然 梅丽艳)