

延边地区土壤微量元素及影响因素浅析

韩松天 崔禹益

尹基淳

(吉林省和龙市农业技术推广总站,和龙 133500) (延边土壤肥料工作站,和龙 133500)

提 要 随着农业生产的不断发展,土壤中各种微量元素含量逐渐减少,满足不了当前各种农作物高产、优质、高效的需要,特别是近年来化肥用量的日益增加,有机肥施用量相对减少,土壤中营养元素之间比例失调现象更为突出。因此,查明土壤中有效态微量元素的丰缺状况和影响因素,对各种农作物的合理施肥有着重要的意义。

关键词 微酸性土壤;有效态微量元素;影响因素

1 材料与方 法

1.1 土样的采集

在该地区 381 385 hm² 耕地中采集耕层土样 24 378 个(平均 15.6 hm² 采一个土样),共挖土壤剖面 21 229 个,采集微量元素土样 233 个,共化验 125 762 项次。

1.2 测定方法

对该地区耕层土样仅分析有效态微量元素,如速效性铜、铁、锰、锌(DTPA 浸提,原子吸收分光光度计法)、硼(甲亚胺比色法)、钼(草酸-草酸铵浸提、原子吸收法)。

2 土壤微量元素含量分布状况

2.1 铜

该地区土壤有效铜含量变幅为 0.2~2.53 mg/kg,平均含量 1.26 mg/kg。土壤有效铜含量低于缺铜临界值(0.2 mg/kg)的耕地面积为 2 434 hm²,占总耕地面积的 0.6%。其中草甸土占 62.1%,石灰岩土占 37.1%,因此本地区土壤基本不缺铜。

2.2 铁

土壤有效铁含量变幅 8.2~351.27 mg/kg,平均含量为 87.08 mg/kg。耕层土壤有效铁含量小于 10 mg/kg 的耕地面积为 9 457.1 hm²,占总耕地面积的 2.5%。其中灰棕壤的比例较大占 74.9%。因此,本地区土壤基本不缺铁。

2.3 锌

该地区耕层土壤有效锌含量变幅 0.54~2.46 mg/kg,平均含量为 1.57 mg/kg。耕层土壤有效态锌含量,低于缺锌临界值(0.5 mg/kg)的耕地面积为 71 957.8 hm²,占总耕地面积的 18.9%。有效锌含量因不同的土壤类型而异,其中灰棕壤、白浆土占的比例较大,分别为 42.2%和 54.9%。该地区山区和台地上,土壤普遍呈现缺锌状态。

2.4 锰

耕层土壤有效锰含量变幅为 1.8~96.29 mg/kg,平均含量为 41.08 mg/kg。耕层土壤

有效锰含量低于缺锰临界值(5 mg/kg)的耕地面积为 4 778.4 hm², 占总耕地面积的 1.3%。其中冲积土的比例较大, 占 86.0%, 本地区土壤不缺锰。

2.5 钼

该地区耕地土壤有效钼含量变幅为 0.07~0.67 mg/kg, 平均为 0.43 mg/kg。土壤有效钼含量低于缺钼临界值(0.15 mg/kg)的耕地面积有 137 590 hm², 占总耕地面积的 36.1%, 其中灰棕壤占 71.2%。该地区有约 36% 的土壤有效钼含量低于临界指标, 因此本地区土壤有效钼含量属于缺钼或低钼。

2.6 硼

耕层土壤有效硼含量变幅为 0.38~0.66 mg/kg, 分布比较分散, 范围也较大, 平均硼含量为 0.5 mg/kg。耕层土壤有效硼含量低于缺硼临界值(0.5 mg/kg)的耕地面积为 227 679 hm², 占总耕地面积的 59.7%, 其中各类土壤所占面积比例依次为白浆土 32.2%, 灰棕壤 24.2%, 水稻土 19%, 冲积土 14.1%, 草甸土 5.8%, 沼泽土 2.1%, 泥炭土 2.1%, 黑土 0.5%。该地区有约 60% 的土壤有效硼含量低于临界指标, 因此普遍缺硼。

由此可见, 本地区土壤各有效态微量元素含量低于临界值的缺乏顺序为硼(59.7%)>钼(36.1%)>锌(18.9%)>铁(2.5%)>锰(1.3%)>铜(0.6%)。这说明, 延边地区土壤中有效态微量元素的含量普遍缺硼、缺钼和部分缺锌, 而铁、锰和铜含量则较为丰富。

3 土壤有效态微量元素含量及影响因素

土壤有效态微量元素高低主要受土壤类型和成土母质、土壤 pH 值、有机质含量及土壤质地等多种因素影响。

3.1 不同土壤类型和成土母质对土壤微量元素的影响

作物所需要的微量元素主要来自土壤。土壤中微量元素的供给不足或者土壤中含量过低主要取决于土壤类型和成土母质。现以该地区主要土壤类型灰棕壤(占总耕地面积的 35.1%)、白浆土(27.5%)和水稻土(15.5%)来说明不同土壤类型中有效态微量元素硼、钼和锌含量及分析结果(见表 1)。

表 1 不同土壤类型中有效态微量元素含量

(单位: mg/kg)

土壤类型	成土母质	B			Mo			Zn		
		n	R	\bar{x}	n	R	\bar{x}	n	R	\bar{x}
灰棕壤	砂岩	3	0.48~1.04	0.68	3	0.03~0.09	0.06	3	0.26~0.70	0.45
	页岩	2	0.54~1.30	0.92	2	0.03~0.14	0.08	2	0.26~0.89	0.57
	花岗岩	6	0.26~1.48	0.73	6	0.07~0.21	0.10	6	0.77~1.76	1.33
	平均		0.42~1.27	0.77		0.04~0.146	0.08		0.43~1.11	0.78
白浆土	页岩	1	0.23		1	0.14		1	0.41	
	冲积物	2	0.34	0.34	2	0.11~0.17	0.14	2	0.62	0.62
	黄土	13	0.08~1.18	0.69	13	0.10~0.49	0.37	13	0.29~2.58	1.38
	玄武岩	1	0.86		1	0.39		1	1.26	
	平均		0.08~1.18	0.53		0.10~0.49	0.26		0.29~2.58	0.91
水稻土	冲积物	21	0.05~0.78	0.27	21	0.10~0.63	0.23	21	0.71~7.66	1.68
	黄土	6	0.08~0.40	0.22	6	0.06~0.53	0.29	6	0.78~1.92	1.09
	湖积物	14	0.10~0.78	0.37	14	0.10~0.52	0.31	14	0.31~4.38	1.94
	平均		0.07~0.65	0.28		0.08~0.56	0.27		0.60~4.65	1.57

注: n—样品数, R—含量范围, \bar{x} —平均含量

由表 1 可知,土壤中微量元素的含量分布主要受土壤类型和成土母质影响。由花岗岩、湖积物和玄武岩上发育的土壤,微量元素含量一般较高,而砂岩、冲积物、页岩和黄土上发育的土壤通常较低。不同母质形成的灰棕壤平均含硼量的排列顺序为页岩(0.92 mg/kg) > 花岗岩(0.73 mg/kg) > 砂岩(0.68 mg/kg)。不同土壤类型的有效硼含量,灰棕壤(0.77 mg/kg)最高,其次是白浆土(0.53 mg/kg),水稻土(0.28 mg/kg)最低。不同母质发育的灰棕壤平均含钼量的排列顺序为花岗岩(0.1 mg/kg) > 页岩(0.08 mg/kg) > 砂岩(0.06 mg/kg),不同土壤类型,有效态钼含量,水稻土(0.27 mg/kg)最高,其次是白浆土(0.26 mg/kg),灰棕壤(0.08 mg/kg)最低。主要原因是砂岩、冲积物及页岩组成的矿物中钼含量低的缘故。灰棕壤的平均含锌量排列顺序为花岗岩(1.33 mg/kg) > 页岩(0.57 mg/kg) > 砂岩(0.45 mg/kg)。有效态锌含量是水稻土(1.57 mg/kg)最高,其次是白浆土(0.91 mg/kg),灰棕壤(0.78 mg/kg)最低。这表明,土壤类型和成土母质对土壤有效态微量元素含量均有影响

3.2 土壤 pH 值、有机质和土壤质地对有效态微量元素的影响

3.2.1 土壤 pH 值对微量元素的影响

表 2 不同土壤 pH 值与微量元素含量

土壤类型	样品数	pH 值	有效态微量元素含量(mg/kg)					
			Cu	Fe	Zn	Mn	Mo	B
灰棕壤	44	6.0	0.92	51.53	1.37	30.91	0.69	0.61
白浆土	38	5.8	1.08	54.09	1.14	34.09	0.27	0.56
草甸土	36	5.7	1.26	75.02	1.97	34.17	0.30	0.46
沼泽土	9	5.6	1.31	351.27	2.01	62.80	0.23	0.38

由表 2 可知,在各种因素中,土壤 pH 值对土壤微量元素含量的高低有重要影响。在一定的 pH 值范围内,土壤有效硼和钼含量随 pH 值升高而增加,土壤有效锌、锰和铁含量则随 pH 升高而呈下降的趋势。

3.2.2 土壤有机质和土壤质地对微量元素的影响

表 3 有效态微量元素与土壤有机质和质地关系

有机质 (%)	质地名称	有效态微量元素含量(mg/kg)						土壤类型
		Cu	Zn	Fe	Mn	B	Mo	
1.81	壤质砂土	0.64	0.50	20.04	31.62	0.16	0.11	砂岩暗棕壤
2.08	壤土	1.68	0.64	35.58	35.19	0.26	0.11	黄土质暗棕壤
3.33	粉砂壤土	1.64	2.88	55.54	35.01	0.64	0.35	平川草甸土

由表 3 可知,多数的有效态微量元素,在一定的范围内随土壤有机质含量的提高而具有增加的趋势。土壤有效态微量元素的含量又因土壤地质的不同而有差异。土壤质地越粘重,土壤有机质和有效态微量元素含量就越高。其表现是,粉砂壤土质地高于壤质砂土,质地较粗和易淋溶质地,养分含量偏低。壤土的物理性能之所以好是因为它通气透水,保水保肥能力较好,抗旱能力强,是良好的土壤质地。

4 小 结

延边地区土壤普遍缺硼和缺钼,部分缺锌,土壤中铁、锰和铜含量较为丰富。土壤有效态

微量元素含量高主要与土壤类型、成土母质和土壤理化性质等密切相关。总之,在大力提倡施用农家肥的基础上,在重视大量元素的同时,该地区还要加强对微量元素硼、铝和锌的施用,这无疑将对粮食增产、稳产起着重要的作用。

参 考 文 献

- 1 刘忠杰,朴日成.土壤微量元素.延边朝鲜族自治州土壤志.延边大学出版社.1990,12:186~197
- 2 童依平,李继云.新乡市西四县土壤营养元素有效性影响因素分析.土壤肥料.1995,1:13~17
- 3 中国科学院南京土壤研究所主编.土壤微量元素.中国土壤.科学出版社.1978,3:405~416
- 4 中国农业科学院土壤肥料研究所主编.中国肥料.上海科学技术出版社.1994,11:377~381

DOI: 10.13208/j.cnki.jlxb.1996.03.011

新型微生态制剂——EM 复合菌剂

EM 复合菌剂是日本琉球大学比嘉照夫教授等于本世纪 80 年代初期研制出来的,经过十余年的试验与应用表明,EM 对促进动植物生长,增强抗病能力,提高农畜产品品质,减少病害,提高土壤肥力和改善土壤团粒结构,消除畜禽粪便恶臭,减少公害,改善生态环境等方面均表现出良好的作用,迄今已经在日本、美国、巴西、泰国、印尼、中国等 60 多个国家和地区加以应用和推广,在日本有 3% 左右的农户已采用 EM 技术。目前已有至少 6 种液体 EM 和 3 种粉状 EM 制剂投放市场,就其组成与功用做以简单介绍:

“EM-1”是组成与功能最齐全的一种剂型,主要由光合细菌、乳酸菌、酵母菌、革兰氏阳性的放线菌、系状菌等 10 个属 80 种以上微生物组成。它综合了“EM-2”“EM-3”“EM-4”之所有功能,除特殊使用目的外,均可使用。

“EM-2”由 10 个属 80 种以上的微生物所产生的生理活性物质、酵素、维生素等组成,能有效地调节农作物生理,促进种子发芽与作物生长。

“EM-3”是以光合细菌为主体的培养液,能提高作物的光合能力,以甲烷、硫化氢为基质分离出氢,并与 CO₂、氮等合成糖类、氨基酸、维生素、生物活性物质(激素)等,提高作物产量与农产品品质,增加果实糖度等。

“EM-4”是以乳酸菌为主体的培养液,能有效地提高农作物对有机物能量的利用效率,并能抑制由于施入绿肥等引起的有毒气体的发生。另外,可利用乳酸菌的持久发酵力,促使杂草种子或地下茎非季节强制发芽,使其在不能生育的环境下枯死来消除杂草。

液体 EM 制剂尚有“EM-5”“环境 EM”等。“EM-5”主要用于防除农作物蚜虫、叶螨、粉虱、牧草虫害等。“环境 EM”具有抑制霉菌生长,促进有机物分解,减少有害气体产生,防锈等功效,用于处理污水、生活垃圾、生产高效无污染有机肥。

粉状 EM 制剂,即为液体 EM 辅以有机质材料发酵,干燥后而成的粉状 EM 发酵物。目前市面上出售的有农业用、饲料用、生活垃圾发酵用等用途的粉状 EM。