

天津盐碱荒地农垦过程对土壤环境中 微量元素的影响(水田)

王祖伟¹, 刘 佐²

(1. 天津师范大学地理系, 天津 300074; 2. 天津宝坻县农技服务中心)

摘 要: 以天津盐碱荒地农垦过程为例, 分析了盐碱荒地农垦为水田种植水稻后土壤环境中微量元素的变化特征。结果表明, 随着垦植年限的增加, Cd、As、Hg 元素大量富集在 0—20 cm 土壤中, 其原因与污水泡田相关; Cu、Zn、Mn、Ba 等植物生长必需的元素在 20—40 cm 的土壤中的含量高于 0—20 cm 土壤中的含量, 与 0—20 cm 土壤中这些元素有一部分已经被植物吸收有关, B 的含量在 0—20 cm 中较高, 与人工施肥有关。污水灌溉仍是农业生产中土壤微量元素变化的主要影响因素。

关键词: 微量元素; 土壤环境; 盐化潮土; 天津

中图分类号: X144 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000 - 0267(2002)02 -

Impact of Microelements in Soil During Reclamation of Salt - Alkaline Badlands in Tianjin (Paddy Soil)

WANG Zu-wei¹, LIU Zuo²

(1. Geography Department, Tianjin Normal University, 300074, P. R. China; 2. The Baodicounty service center of agriculture technique popularization)

Abstract: Changes of microelements in paddy soils during reclamation of salt - alkaline badlands in Tianjin is evaluated in the present investigation. The results showed that a significant accumulation of Cd, As, Hg and so on in 0—20 cm of the paddy soil occurred after reclamation, because the soil had been dipped in with polluted water. It has been also shown that Cu, Zn, Mn and B that are necessary for plants in the layer of 20—40cm were higher than that in 0—20 cm. This may be due to removal of the elements in later layer by plants. However, B content was higher in the layer of 0—20 cm, probably the contribution from artificial fertilization. It may be concluded that irrigation using sewage on the paddy field was a main reason affecting the change of microelements in the soil. .

Keywords: microelements; soil environment; salted soil; Tianjin

土地资源是与人类生存密切相关的最重要的自然资源, 是人类赖以生存和繁衍的基础, 对农业生产具有不可替代的作用。随着人口的持续增长和科学技术的不断进步, 土地资源受到人为干扰日趋严重。由于自然环境在人类强烈作用下所产生的效应主要是通过环境本身物质转移和元素循环等反映出来, 农业生产过程中人类的活动势必造成土壤环境中元素的淋失、积累和重新分配, 不可避免的对农业生产和周围的环境产生影响。农业生产过程中, 肥料、农药、杀虫剂及除草剂的使用以及污水灌溉和污水施肥等是人类影响土壤微量元素含量变化的主要因素^[1-6]。

本文以天津盐碱荒地为例, 通过分析天津盐碱荒地农垦为水田后, 土壤环境中微量元素含量的变化特征, 探讨盐碱荒地农垦后不同耕作方式对土壤环境中微量元素的影响, 为土地资源的保护提供依据。

1 样品采集方法及分析结果

天津位于渤海湾西部, 靠近渤海, 河流纵横交织, 地势平坦, 洼地众多, 地下水位高, 有大量的盐碱地存在, 其土壤类型主要有盐化潮土、盐化湿潮土、滨海盐土等, 以盐化湿潮土为主要, 分布最广泛, 大多为海积冲积成因^[7]。

随着城市规模的扩大和农业生产的发展, 为保持天津耕地总量平衡, 许多易农盐碱荒地已被开垦成为农田。在用作农垦的土壤类型中, 分布广泛的盐化湿

潮土是主要改造和开垦对象, 农垦后主要变成种植水稻的水田和种植玉米、向日葵等作物的旱田。经过考察和资料调研, 本文选择具有较好代表性、位于黄庄的耕作方式水田、属海积冲积成因和重壤型的盐化湿潮土为研究对象, 分析农垦过程中土壤环境中微量元素含量的变化特征。

关于样品的采集, 在同一地域选择不同开垦年限

的土壤作为采样点, 按土壤资源调查的要求, 采用棋盘式的采样方法, 按 0—20 cm、20—40 cm 深度分别采取土样^[8]。采集的样品首先经过除去植物根茎、风干、破碎筛分等处理, 然后经过酸溶后, As、Se、Hg 采用原子荧光法分析, B 元素采用比色法分析, 其它元素采用等离子光谱法分析, 相对误差为 5%, 分析结果见表 1—2。

表 1 土壤 0—20 cm 中微量元素含量(mg · kg⁻¹)

Table 1 Contents of microelements in the layer of 0—20 cm in the paddy field(mg · kg ⁻¹)													
序号	开垦年限	样品数量	Cu	Pb	Zn	Mn	Ba	Cr	Cd	B	As	Se	Hg
0	未开垦	5	20.5	55.7	90.7	524	610	31.6	0.94	37	12.2	0.32	0.64
1	2 年	5	26.5	48.2	85.8	510	555	39.6	1.49	36	12.0	0.67	1.13
2	5 年	5	25.0	62.7	97.4	434	508	41.4	2.20	42.7	20.9	0.41	1.00
3	10 年	5	22.8	67.6	81.4	443	433	41.1	2.56	34	20.2	0.33	1.38
4	≥20 年	5	25.5	93.5	112	443	466	42.1	2.17	34	15.4	0.23	2.14

表 2 土壤 20—40 cm 中微量元素含量(mg · kg⁻¹)

Table 2 Contents of microelements in the layer of 20—40 cm in the paddy (mg · kg ⁻¹)													
序号	开垦年限	样品数量	Cu	Pb	Zn	Mn	Ba	Cr	Cd	B	As	Se	Hg
0	未开垦	5	17.2	76	84.8	431	354	40.0	3.79	52.4	35.1	0.21	1.91
1	2 年	5	23.7	90.3	84.4	439	462	48	3.84	57.7	23.9	0.28	3.62
2	5 年	5	18.8	82.1	81.7	393	412	49	3.58	51.4	20.6	0.22	1.37
3	10 年	5	24.2	102	84.4	459	421	51	3.70	50.1	28.8	0.21	0.58
4	≥20 年	5	16.2	96.4	78.9	461	360	43.3	3.72	34.3	34.2	0.31	2.57

2 结果讨论

盐碱荒地农垦为水田后, 随着耕种年限的增加, 0—20 cm 的土壤中微量元素呈现有规律的变化。与未开垦土壤相比, Cu、Pb、Zn、B、Cr、Se 等基本保持不变或有一定量的增加, Mn、Ba 有所降低, Cd、As、Hg 有较大的增加。

0—20 cm 土壤中微量元素的变化趋势, 受采样点采用污水灌溉以及水稻生长所控制。宝坻黄庄盐碱荒地开垦为水田后, 每年秋收后至次年春天均用污水泡田。污水中含有大量的 Hg、Cd、As 等重金属元素^[9、10], 污水泡田过程中这些元素随之进入土壤。耕种年限越长, 土壤中的 Hg、Cd、As 的富集程度越高。Pb、Cr 在污水中的具有较低的含量, 污水泡田过程中, 这些元素有一定量的富集。其它元素是植物生长必需的微量元素, 在没有其它来源的情况下, 由于植物的吸收使它们在土壤中的含量有所降低, B 含量的增加是含 B 微肥的使用与植物吸收共同作用的结果。

与 0—20 cm 土壤相比, 20—40 cm 的土壤中明显缺少在 0—20 cm 中富集的污染元素, Hg、Cd、As、Pb、Cr 的含量也稍低于 0—20 cm 的土壤, 表明 Hg、Cd、As、Pb、Cr 等外来污染物集中分布在土壤的表层(图 1)。

图 1 土壤 0—20 cm 与 20—40 cm 中微量元素含量的差异对比(序号同表 1)
Figure 1 Comparison of microelements contents in paddy - field soil of the layers of 0—20 cm and 20—40 cm

20—40 cm 的土壤中 Cu、Zn、Mn、Ba 等植物生长必需的元素含量较 0—20 cm 土壤中的含量高, 表明 0—20 cm 土壤中这些元素有一部分已经被植物吸收, B 的含量低于 0—2 cm 土壤, 与其有外在来源相关。Se 元素在 0—20 cm 的土壤含量有所增加, 而在 20—40 cm 的土壤中明显富集, 其原因可能与 Se 肥使用以及 Se 元素发生淋滤有关^[11]。

参考文献:

[1] 王慎强, 陈怀满, 司友斌. 我国土壤环境保护的回顾与展望[J]. 土壤, 1999, 5: 255 - 260.
[2] 陈怀满. 土壤—植物系统中的重金属污染[M]. 北京: 科学出版社, 1996.

- [3] 张 坚. 化肥使用和土壤环境污染[J]. 土壤农化通报, 1998, **13** (4): 13 – 15.
- [4] 赵其国. 土壤与环境问题国际研究概况及其发展趋 向[J]. 土壤, 1998, **6**: 281 – 310.
- [5] 高拯民. 土壤—植物系统污染生态研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1986.
- [6] 傅克文. 农业环境的化学污染[M]. 北京: 农业出版社, 1985.
- [7] 蒋德勤. 天津土种志[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1988.
- [8] 陈焕伟, 张凤荣, 刘黎明, 等. 土壤资源调查[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1997.
- [9] 中国环境科学研究院. 京津唐地区国土整治环境图集[M]. 北京: 海洋科学出版社, 1986.
- [10] 王 云, 魏复盛. 土壤环境元素化学[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995.