

不同汞化合物对水稻、小麦的影响及 作物对汞的吸收积累*

黄银晓 林舜华 韩荣庄 姚依群

(中国科学院植物研究所)

摘 要

本试验研究了5种汞化合物 (HgS , HgO , CH_3HgCl , HgCl_2 , $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$) 对水稻、小麦生长发育的影响及作物对汞的吸收、积累。结果表明, $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ 对作物的危害比 HgCl_2 和 CH_3HgCl 大, HgS 的危害最轻。不同汞化合物对水稻蒸腾作用的抑制程度看出, $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ 的毒性大, HgS 的毒性最小; 抑制小麦光合作用的程度看出, HgCl_2 的毒性大、 HgS 的毒性小。不同汞化合物处理的土壤中, 水稻、小麦的含汞量是随着汞化合物的浓度增加而增加, 以 $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ 处理的土壤, 作物吸收的汞最多, 转移到地上部的汞最多, HgS 处理的土壤, 汞转移到地上部最少; 小麦吸收的汞大部积累在根中, 地上部(茎叶)的含汞量显著比水稻少; 各处理的土壤总汞含量与水稻的含汞量相关性显著。土壤中的 HgS 、 HgCl_2 可以转化为 CH_3HgCl , 并转运到植物体各器官。

本试验是用盆栽试验的方法, 土壤用不同浓度不同汞化合物处理。

用Иванов的“称重法”测定了水稻的蒸腾作用。用 FQW-CO₂ 红外气体分析仪测定了小麦的光合强度。用 F-732 测汞仪测定了水稻、小麦不同器官和土壤中的总汞含量。用巯基棉气相色谱法测定了甲基汞的含量。

国内外研究重金属污染的许多工作都证实, 土壤中重金属对植物的影响, 除了土壤中重金属的总量外, 更重要的是土壤中重金属存在的形态, 汞在环境中存在的形态种类也很多, 如国内外研究在水生环境中元素汞、金属汞、醋酸苯汞、甲基汞的生物转化(刘昌汉等, 1979; Martin, 1974); 陆生环境中不同形态汞生物的甲基化(Martin, 1974)和土壤物理性质对不同汞化合物挥发损失的影响(立川凉等, 1979; 罗伯特等, 1979; Robert, 1974)等工作较多。不同汞化合物在土壤、植物中积累以及植物对土壤中不同形态汞的吸收、积累的关系相对研究得较少。因此我们着重对土壤中不同汞化合物对植物的影响及植物对汞的吸收、转化的关系进行了研究。

一、试验材料与方法

在未污染的砂壤土中, 按每盆装干土12公斤计算, 分别拌入5种汞化合物, HgCl_2 按0、0.1、1、10ppm; HgO 按0、0.5、5、50、100ppm; HgS 按0、20、200、400ppm; $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ 按0、0.1、1、10、25ppm; CH_3HgCl 按0、0.3、1ppm拌土处理, 每盆拌入等量的有机肥,

* 赵淑玉同志协助计算, 特此致谢。

拌匀,加自来水浸泡一天后栽植水稻。浇适量水半天后种植小麦。每一处理浓度设3个重复。在生长期观察了植株的生长发育状况,并用 ИВАНОВ 的“称重法”测定了水稻的蒸腾强度和用国产的FQW-CO₂红外气体分析仪测定了小麦的光合强度。

各处理于收获后,风干,粉碎,过筛,灰化后用美国703-原子吸收分光光度计测定了水稻、小麦根、茎叶、籽粒和土壤的总汞含量和用巯基棉气相色谱法测定甲基汞含量。

二、结果与讨论

1. 不同汞化合物对水稻、小麦的影响

1) 对水稻、小麦生长发育的影响 前人的试验证明:土壤中的汞或大气中的汞对植物都会有不同程度的影响。我们的试验证明,土壤中拌入不同汞化合物后,作物从幼苗开始就有不同反应,拌加HgS、HgO的土壤,小麦幼苗生长健壮,出苗整齐,与对照无差别,而拌加HgCl₂10ppm的土壤中,小麦出苗率较低,只有对照的1/5左右;C₈H₈O₂Hg25ppm处理的,出苗率只有对照的1/3,且叶色稍黄,到了拔节期,植株高度,生长发育都无显著差别,未出现可见伤害。在成熟期不同种类汞化合物对水稻、小麦有些影响,水稻各处理的植株生长高度与对照比较差别不大。水稻的产量除CH₃HgCl1ppm处理的以外,都比对照偏低,尤以C₈H₈O₂Hg25ppm处理的下降最明显,只有对照的51%。小麦各处理的植株生长高度与对照无太大差别,HgO100ppm、C₈H₈O₂Hg25ppm处理的生物量与对照比较明显下降(表1)。

表 1 不同汞化合物对水稻、小麦生长发育的影响

table 1 the effect of different mercury compounds on growth and development of rice and wheat

作物 项目	处理 (ppm)	对照	HgCl ₂			HgO				HgS			CH ₃ HgCl		C ₈ H ₈ O ₂ Hg			
			0.1	1	10	0.5	5	50	100	20	200	400	0.3	1	0.1	1	10	25
水 稻	株高(厘米)	104	100.6	103.3	103.3	104.6	109.6	106.0	106.3	102.4	104	104.6	105.3	105.3	105.3	103.8	104.6	100.6
	产量 (克/盆)	124.5	110	80.3	108.7	105.0	91.6	108.7	110.6	115.0	106.3	99.3	117.5	128.0	89.0	117.0	101.7	64.7
	%	100	88.4	64.5	96.1	84.3	73.6	87.3	88.8	92.4	85.4	79.8	94.4	102.8	71.5	93.9	81.6	51.9
小 麦	株高(厘米)	61.2	67.6	65.4	66.8	66.2	64.0	67.8	55.6	62.8	63.2	62.8	64.0	—	67.2	52.4	65	66
	生物量 (克/盆)	58.2	71.8	73.9	64.7	63.2	61.6	58.6	49.6	58.5	69.5	61.7	67.7	—	68.3	63.6	70.7	51.1

由此可见,不同汞化合物对作物的危害程度不同,且因处理浓度和作物种类不同而异。在土壤中难溶解的HgS, HgO, 高浓度时才对作物产生影响,易溶于土壤中的C₈H₈O₂Hg和HgCl₂浓度较低时,对作物已产生危害,所以C₈H₈O₂Hg和HgCl₂对作物的影响比HgS, HgO大些。

2) 对作物生理指标的影响 不同汞化合物对水稻的蒸腾作用抑制不甚明显,仅HgCl₂

1) 不同汞化合物的处理浓度是按纯Hg²⁺的浓度计算

1 ppm, $C_8H_8O_2Hg$ 1 ppm, HgO 50ppm, HgS 400ppm处理的水稻有轻度的抑制作用, 且在开花期及乳熟期均有此现象。其中以 $C_8H_8O_2Hg$ 1 ppm 处理的对水稻蒸腾作用抑制较明显, 约降低10%; 而 CH_3HgCl 1 ppm, HgO 50ppm, HgS 400ppm处理的蒸腾比率约降低5%左右。以浓度1 ppm的 $HgCl_2$ 、 $C_8H_8O_2Hg$ 、 CH_3HgCl 处理的水稻, 其蒸腾作用的比值为1:0.93:1, 看出 $C_8H_8O_2Hg$ 的抑制作用明显, 其毒性大些。

表2 不同汞化合物对水稻蒸腾作用及小麦光合作用的影响

table 2 the effect of different mercury Compounds on transpiration and photosynthesis of rice and wheat

不同汞化合物的处理浓度 (ppm)	水稻的蒸腾比率 (%)	小麦的光合比率 (%)
对 照	100	100
$HgCl_2$	0.1	103.3
	1	93.4
	10	115.3
HgO	0.5	134.3
	5	99.8
	50	95.3
	100	101.4
HgS	20	108.3
	200	110.9
	400	97.9
$C_8H_8O_2Hg$	0.1	99.1
	1	87.0
	10	102.5
	25	112.3
CH_3HgCl	0.3	106.8
	1	93.3

异, 使不同汞化合物对水稻的蒸腾作用, 小麦的光合作用与株高、产量、生物量的影响无明显规律性有关。

2. 作物对不同汞化合物的吸收及其在体内的分配

从表3看出, 水稻、小麦的含汞量是随不同汞化合物处理浓度的增加而增加。 HgS 20ppm以上, HgO 0.5ppm以上, $HgCl_2$ 0.1、 $C_8H_8O_2Hg$ 0.1、 CH_3HgCl 0.3ppm 处理的, 糙米含汞量超过国家规定的食品卫生标准(0.02ppm)。 $C_8H_8O_2Hg$ 0.1, 1, 10ppm 与 $HgCl_2$ 0.1, 1, 10ppm和 CH_3HgCl 1 ppm 相同处理浓度比较, 糙米的含汞量为 $C_8H_8O_2Hg > HgCl_2 > CH_3HgCl$; $C_8H_8O_2Hg$ 25ppm与 HgS 20ppm; $C_8H_8O_2Hg$ 0.1与 HgO 0.5ppm 相近浓度比较, 糙米含汞量为 $C_8H_8O_2Hg > HgO, HgS$ (表3)。

水稻、小麦体内不同器官含汞量都是根大于茎叶、茎叶大于糙米。相近处理浓度(HgS 20, $C_8H_8O_2Hg$ 25ppm) 的水稻不同器官含汞量的比值看, HgS 20ppm处理的, 根比糙米的含

从表2还可看出, 5种化合物中以 HgS 的毒性小, 因为在浓度高达400ppm时, 对水稻的蒸腾作用只有轻微抑制。

不同汞化合物对小麦光合作用的影响也无明显的规律性, 各处理中 $HgCl$ 1ppm、 $C_8H_8O_2Hg$ 1 ppm、 HgO 100ppm、 HgS 400 ppm时对光合作用有些抑制作用。可以看出, HgO 及 HgS 只有在浓度很高时才对小麦的光合作用有影响; 而 $HgCl_2$ 及 $C_8H_8O_2Hg$ 在较低浓度时对小麦光合作用有抑制作用, 而在高浓度时却不见影响, 其原因很复杂, 有待今后进一步探讨。相比之下, HgS 、 HgO 的毒性比 $HgCl_2$ 、 $C_8H_8O_2Hg$ 的毒性小。

从相关矩阵分析的结果看出, 不同汞化合物处理的水稻, 其蒸腾作用与植株高度, 产量之间, 其相关系数都低于0.482, $p \leq 0.05$; 小麦的光合强度与植株高度, 生物产量之间, 其相关系数都低于0.602, $p \leq 0.05$, 相关性均不显著, 这可能是由于土壤栽培的条件下, 土壤腐殖质和矿物等对不同形态汞的络合和吸附作用的差异,

表 3 不同汞化合物处理的土壤中, 作物的含汞量

table 3 the mercury content of crop in soil treated with different mercury compounds

处理浓度	含汞量 部 位	小麦含汞量		水稻含汞量		
		茎叶	根	糙米	茎叶	根
对 照		0.098	0.295	0.012	0.278	0.267
HgS	20	0.107	2.23	0.011	0.311	4.524
	200	0.345	23.3	0.041	1.075	—
	400	—	37.2	0.062	0.525	25.25
HgO	0.5	0.088	0.374	0.015	0.241	0.313
	5.0	0.083	2.04	0.097	0.354	0.469
	50	1.29	54.4	0.21	0.506	13.16
	100	7.61	116	0.27	1.96	—
HgCl ₂	0.1	0.060	0.84	0.021	0.170	0.519
	1	0.143	1.28	0.054	0.320	0.217
	10	0.228	35.2	0.145	0.396	1.350
C ₈ H ₈ O ₂ Hg	0.1	0.088	0.315	0.032	0.277	0.424
	1	0.121	0.768	0.152	0.446	2.104
	10	0.315	20.1	0.169	1.436	14.43
	25	0.600	66.8	0.235	1.972	37.05
CH ₃ HgCl ₂	0.3	0.100	1.26	0.030	0.355	0.455
	1	—	—	0.052	0.264	0.741

汞量大400倍 (45.24:0.011), 说明根的含汞量最高, 转移到地上部很少, 而 C₈H₈O₂Hg25 ppm处理的, 根比糙米的含汞量只大157倍 (37.05:0.235), 根含汞量转移到地上部比 HgS处理的多。C₈H₈O₂Hg、CH₃HgCl、HgCl₂ 1 ppm 相同浓度处理的水稻不同器官含汞量的比值比较, 以C₈H₈O₂Hg、CH₃HgCl根部的含汞量较高, 为糙米含汞量的14倍, HgCl₂的4倍; HgCl₂和C₈H₈O₂Hg10ppm处理的比较, 前者根含汞量为糙米含汞量的9倍, 而后者为85倍, 可见HgCl₂处理的根部的汞向地上部转移比C₈H₈O₂Hg多(表4)。HgO0.5ppm处理的根比糙米含汞量大21倍, 而C₈H₈O₂Hg 1 ppm处理的根比糙米含汞量只大14倍(表4), 可见C₈H₈O₂Hg处理的汞转移到地上部比HgO处理的多。

5种汞化合物中相同处理浓度的小麦和水稻, 其根、茎叶中的含汞量比值比较, 小麦根的含汞量都比水稻高, 但茎叶的含汞量都比水稻少。

可见, 不同汞化合物处理的土壤中, 作物吸收的汞量, 和汞在作物体内的分配比例, 转移到地上部分的含量, 都以C₈H₈O₂Hg、HgCl₂转移得较多, 其次为CH₃HgCl, HgS转移得最少。

表 4 水稻不同器官吸收汞的比值
table 4 the rate of mercury absorbed by
different organs of rice

处理	比例	糙米	茎叶	根
HgS	20ppm	1	2.9	411
HgO	0.5ppm	1	1.6	21
	5ppm	1	3.5	5
HgCl ₂	0.1ppm	1	8	25
	1ppm	1	6	4
	10ppm	1	2.7	9
C ₈ H ₈ O ₂ Hg	0.1ppm	1	9	13
	1ppm	1	3	14
	10ppm	1	8	85
	25ppm	1	8	157
CH ₃ HgCl	0.3ppm	1	12	15
	1ppm	1	5	14

3. 不同汞化合物处理的土壤，作物含汞量与土壤含汞量的关系

不同浓度 5 种汞化合物处理的水稻土壤，其总汞和可溶态汞含量都是随着处理浓度的增加而增加；可溶态汞占总汞的百分数以HgS最少，如HgS200ppm处理的，可溶态汞只占总汞的 0.02%，而HgO100ppm处理的，可溶态汞占总汞的 1.92%，比HgS处理的可溶态含量高；同样为1ppm处理的 HgCl₂、C₈H₈O₂Hg、CH₃HgCl，土壤中可溶态汞占总汞的百分数都为 1%左右，以 C₈H₈O₂Hg 的可溶态含量稍高些；CH₃HgCl 1ppm与 HgO 5ppm处理的比较，后者可溶态汞含量占总汞的百分数比前者还少。可见，不同汞化合物处理的

土壤，可溶态汞占总汞的百分数的顺序为C₈H₈O₂Hg>HgCl₂>CH₃HgCl>HgO>HgS(表5)。

表 5 不同汞化合物处理的土壤中水稻和土壤的含汞量*
table 5 the mercury content of rice and soil treated with different mercury compounds

处理 浓度(ppm)	含汞量 (ppm)	土壤含汞量			糙米 含汞量	吸收率 (%)
		总汞	可溶态汞含量	可溶态汞占总汞 %		
对 照		0.462	0.004	0.87	0.012	2.6
HgS	20	22.5	0.039	0.15	0.011	0.05
	200	141.8	0.033	0.02	0.041	0.03
HgO	0.5	1.868	0.016	0.86	0.015	0.8
	5	8.240	0.039	0.47	0.097	0.18
	100	123.6	3.376	1.92	0.27	0.15
HgCl ₂	1	1.994	0.024	1.20	0.054	2.7
	10	10.20	0.020	0.2	0.145	1.4
C ₈ H ₈ O ₂ Hg	1	2.415	0.031	1.28	0.652	6.3
	10	22.64	0.085	0.38	0.169	0.75
	25	61.85	0.211	0.34	0.235	0.38
CH ₃ HgCl	0.3	1.399	0.017	0.23	0.030	2.18
	1	1.936	0.017	0.88	0.052	2.7

* 土壤可溶态汞含量是用0.1NHCl提取，土壤是水稻收获时采集的。

不同汞化合物处理的土壤中,总汞的含量与糙米含汞量相关性显著,它们的相关系数 HgS 处理的 $r=0.9613$, HgO $r=0.9705$, HgCl₂ $r=0.9658$, C₈H₈O₂Hg $r=0.9219$, CH₃HgCl $r=0.9805$ (图1); 糙米含汞量与土壤中可溶态汞含量的相关性,以 HgO、CH₃HgCl、

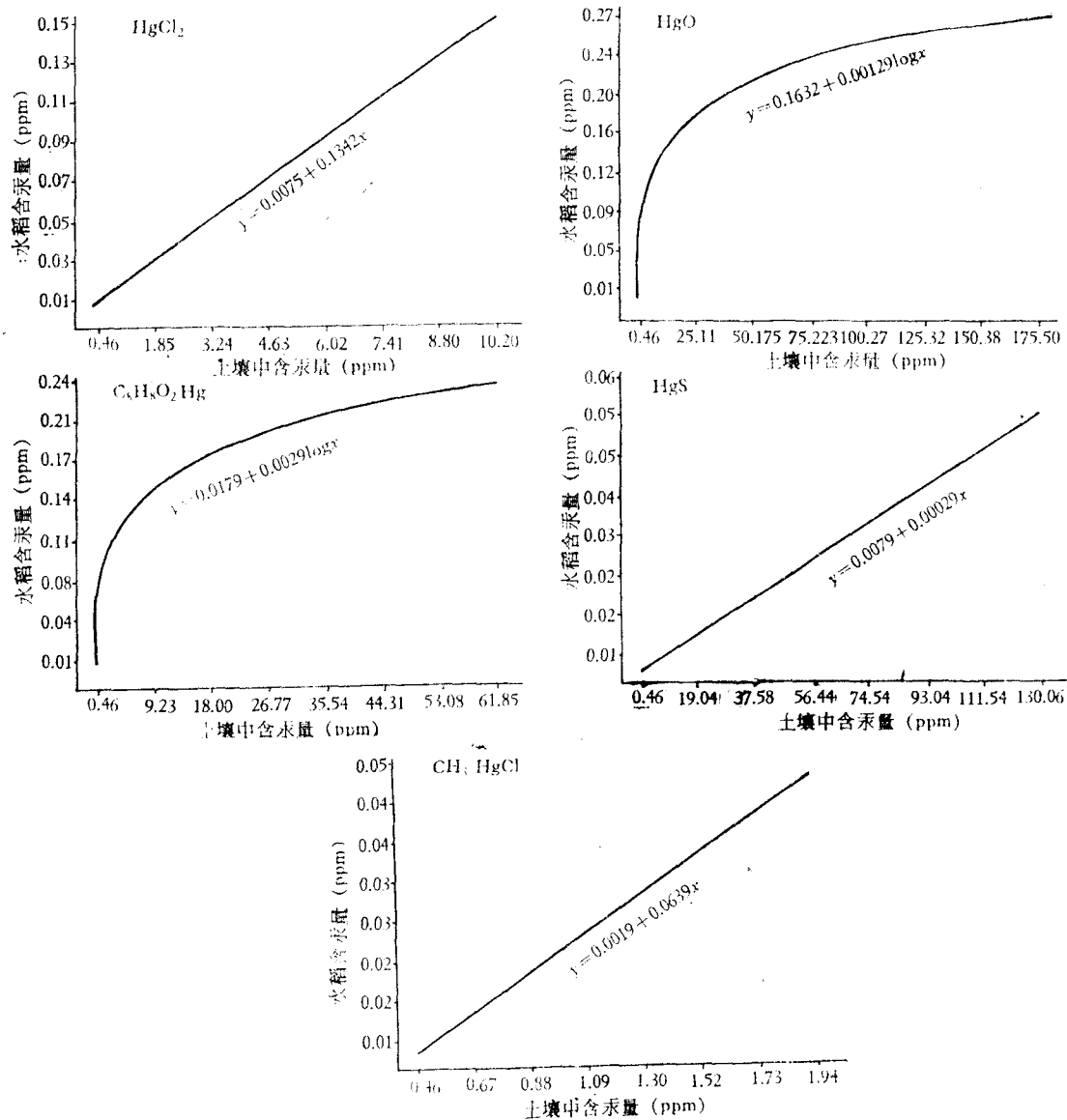


图 1 土壤中总汞含量与糙米含汞量的相关性

fig.1 the relativity of total mercury content in soils and rice

HgCl₂处理的较好, C₈H₈O₂Hg处理的相关性较差, HgS处理的无相关。

不同浓度处理的汞化合物处理的土壤和水稻的含汞量差异甚大,如同样为 1、10ppm 处理的 C₈H₈O₂Hg 和 HgCl₂ 各组,土壤和糙米含汞量都是 C₈H₈O₂Hg 比 HgCl₂ 高,吸收率 1 ppm 处理的 C₈H₈O₂Hg 显著比 1ppm HgCl₂ 处理的高; HgCl₂ 和 CH₃HgCl 1 ppm 处理的比较,以 CH₃HgCl 处理的糙米和土壤含汞量较低,而吸收率相等(表 5)。

HgO 5 ppm处理浓度为 $C_8H_8O_2Hg$ 1 ppm处理的 5 倍, 土壤中含汞量前者为后者的 3 倍。但糙米的含汞量HgO处理的却为 $C_8H_8O_2Hg$ 处理的15%。同样的, HgS200ppm的处理浓度为 $C_8H_8O_2Hg$ 25ppm的 8 倍, 土壤中的含汞量前者为后者的 2 倍, 而糙米的含汞量 HgS 处理的却反而为 $C_8H_8O_2Hg$ 处理的18% (表 5)。

可看出, 不同汞化合物处理的土壤, 水稻吸收的汞, 以 $C_8H_8O_2Hg$ 处理的含量最高, HgS 处理的含量最少。

4. 不同汞化合物的转化

许多工作证明, 土壤中不同形态的汞可以被转化, 土壤中的 $HgCl_2$ 和HgO 可以转化为金属汞(王庆敏等, 1982)。土壤中加入 $Hg(NO_2)_3$ 可以转化为甲基汞; 在自然条件下只要有无机汞离子和一定微生物或甲基钴胺素存在即可产生甲基化(刘昌汉等, 1979); 二价汞离子可以合成甲基汞, 而甲基汞的损失受生物, 特别是微生物的影响。我们的试验证明, 拌入土壤中的HgS、 $HgCl_2$ 都可转化为 CH_3HgCl , 土壤中 CH_3HgCl 的含量随汞化合物处理浓度的增加而增加(表 6)。不同汞化合物生成甲基汞的含量不同, 以 $HgCl_2$ 处理的土壤, CH_3HgCl

表 6 不同浓度汞化合物处理的土壤中、水稻和土壤的甲基汞含量(ppm)。

table 6 the methylmercury content of rice and soil treated with different mercury compounds in various concentration

项目	含汞量 对 照	HgS		HgCl ₂		CH ₃ HgCl	
		200	400	1	10	0.3	1
糙 米	未检出	0.0474	0.1030	0.0386	0.128	0.0325	0.0561
茎 叶	未检出	0.0167	0.0223	0.0139	0.0335	0.0153	0.0181
根	未检出	0.1140	0.0869	0.0551	0.163	0.0341	0.0629
土 壤	0.00667	0.0074	0.014	0.0105	0.0121	0.0079	0.0086
土壤含水量%	42.2	17.3	12.4	10.9	6.8	21.8	22.2

* 医科院卫生所用巯基棉气相色谱法分析, 测定结果以 CH_3Hg 计算, 回收率90%。

的含量最高, 比相同浓度(1 ppm) CH_3HgCl 处理的土壤还要高(表 6)。

土壤中的 CH_3HgCl 可以转移到植物体各部分。试验证明: 水稻的根、茎叶、糙米都含有一定量的 CH_3HgCl , 且随着土壤中 CH_3HgCl 含量的增加而增加, 水稻不同器官吸收 CH_3HgCl 的规律是根>糙米>茎叶, 与吸收总汞的规律根>茎叶>糙米不同。这种现象说明土壤中 CH_3HgCl 转移到糙米比总汞容易。

土壤中的 CH_3HgCl 除了转移到植物体的数量外, 残留在土壤中的 CH_3HgCl 受时间、土壤含水量、微生物等条件的影响。试验中土壤的 CH_3HgCl 含量低于植物体, 是与保存的时间和土壤含水量有关(表 6)。不同汞化合物处理的土壤, 测试时的土壤含水量与土壤 CH_3HgCl 含量可看出, 土壤 CH_3HgCl 的多少与土壤含水量有关, 土壤含水量愈高, CH_3HgCl 含量有愈低的趋势。这些可能是土壤 CH_3HgCl 含量偏低的原因。此外, 土壤 CH_3HgCl 的损失也受微生物作用的影响。

三、几点结论

1. 土壤中不同汞化合物对作物的危害程度不同, 以 $C_8H_8O_2Hg$ 对作物的危害较大, 其次为 $HgCl_2$ 、 CH_3HgCl ; HgS 的危害最轻, 且因作物不同而异。不同汞化合物对水稻蒸腾作用抑制的程度看出, $C_8H_8O_2Hg$ 的毒性大, HgS 的毒性最小; 对小麦光合作用抑制的程度看出, $HgCl_2$ 的毒性大, HgS 的毒性小。

2. 不同汞化合物处理的土壤中, 水稻、小麦的含汞量是随汞化合物的浓度的增加而增加, 在 HgS 20ppm以上, HgO 0.5ppm以上, $HgCl_2$ 0.1, $C_8H_8O_2Hg$ 0.1, CH_3HgCl 10.3ppm处理时, 糙米含汞量超过食品卫生标准。糙米的含汞量为 $C_8H_8O_2Hg > HgCl_2 > CH_3HgCl > HgO > HgS$ 。作物不同器官的含汞量都是根大于茎叶, 茎叶大于糙米。以 $C_8H_8O_2Hg$ 处理的土壤, 作物吸收的汞最多, 转移到地上部分的汞也最大, HgS 处理的土壤, 汞转移到地上部分最小; 不同汞化合物处理的土壤, 小麦吸收的汞大部积累在根中, 地上部分的汞含量显著比水稻少。

3. 不同汞化合物处理的土壤中, 总汞与水稻的含汞量相关性显著, 即土壤的含汞量愈高, 水稻吸收愈多, 以 $C_8H_8O_2Hg > HgCl_2 > CH_3HgCl > HgO > HgS$ 。土壤中可溶态汞占总汞的百分数的顺序为 $C_8H_8O_2Hg > HgCl_2 > CH_3HgCl > HgO > HgS$ 。

4. 土壤中的 $HgCl_2$, HgS 都可转化为 CH_3HgCl , 并转运到水稻体各部分, CH_3HgCl 的含量随土壤中 CH_3HgCl 的含量增加而增加, 以根 $>$ 糙米 $>$ 茎叶。

参 考 文 献

- 中国科学院植物研究所生态室环境组 1930 汞对几种农作物的影响。环境科学(6):24-31。
 王庆敏等 1932 汞的形态与水稻吸收关系的研究。环境科学(5):23-26。
 立川凉, 本日克久(杨居荣译) 1979 汞在土壤中的存在形态—粒径及有机物组成与汞量的关系。日本土壤肥料杂志 4(4):309-313。
 刘昌汉, 毛乾荣 1979 汞的环境毒理学。环境科学情报资料 8-9:1-12。
 罗伯特, D.罗杰斯(李森照译) 1979 用各种汞化合物处理的土壤中汞的挥发性。Soil Sci.Soc. AM, J.43(2) 289-291。
 Alan haney and Richard L. Lipsey 1973 Accumulation and Effect of Methylmercury Hydride in a Terrestrial Food Chain under Laboratory Condition. Environment Pollution 5(4):305。
 Martin, J.T. 1963 Mercury Resides in Plants. Analyst (85):413。
 Arrhenius, E. 1974, Mercury in Environment, Organisation for Economic co-operation and Development, Paris, p.115-145。
 Robert D.Regers and James C.MeFarlane 1979 Factors Influencing the Volatization of Mercury form Soil, J.Environmental Qual.8(2):260。

THE EFFECT OF DIFFERENT MERCURY COMPOUNDS ON RICE AND WHEAT AND THEIR ACCUMULATION IN CROPS

Huang Yinxiao Lin Shunhua Han Rongzhang Yao Yiqun

(Institute of Botany, Academia Sinica)

The effect of five mercury compounds (HgS , HgO , CH_3HgCl , $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$) on the growth of development of rice and wheat and their accumulation in crops have been studied in this experiment. The results show that injuries caused by $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ are generally more severe than those of HgCl_2 and CH_3HgCl , and HgS is the least harmful. The degree of inhibition of different mercury compounds on the transpiration of rice shows that the toxicity of $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ is larger than HgO , the toxicity of HgS is the least, and that the photosynthesis of wheat shows that the toxicity of HgCl_2 is larger than HgS . The mercury content of rice and wheat increases as the concentration of mercury compounds in soils increases. Mercury is the most absorbed by crops in the soil treated with $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2\text{Hg}$ and is transferred most rapidly to the upper part of the plant and the transference of mercury is the slowest in the soil treated with HgS ; Most of the mercury absorbed by wheat is accumulated in the roots. The mercury content in the stems of wheat is evidently less than of rice. The relativity between the total mercury content in the treated soils and the mercury content of rice is evident. The HgS and HgCl_2 contained in the soil can be transformed to CH_3HgCl and transferred to each organ of crop.

The method of this experiment used the pot culture, and the soils were treated with different mercury compounds in various concentration.

The Transpiration was measured by "Weight Method" of ИБАНОВ. The photosynthesis was measured by FQW-CO₂ infrared gas analyser. The total mercury content of rice and wheat in organs and soils was measured by F-732 Mercury Analyser. The methylmercury was measured by Mercapto-Cotton Gas Chromatography.