

从烤田到复水,通过控和促的辩证关系,使土壤中养分合理供应,改善了稻株的营养状况,这样不但有利于穗的发育,并且为籽粒初期的灌浆提供了良好条件,为创高产打下了基础。

此外,根的向下深扎,根长增长,新根率大,根的吸肥能力加强,都有利于水稻壮秆和不早衰。特别是根系的活力增强,钾肥的吸收力增大,对于水稻抗逆性的增强起一定作用。

四、 结 束 语

不同方式的烤田对土壤物理肥力,化学肥力和生物肥力的提高都有作用,其中以开丰产沟结合烤田的效果最好。

土壤肥力是土壤物理肥力、化学肥力和生物肥力的综合表现。各种肥力是相互联系和相互促进的。烤田就是通过土壤物理肥力的改善,以促进土壤化学肥力和生物肥力的发展。过去人们受到养分归还学说的影响,只孤立地依靠施用化肥来维持土壤肥力水平,这是不全面的。

烤田是水稻栽培的一个重要措施。各地采用烤田办法,应该看土、看苗因地制宜,不能生搬硬套。如本试验一般适用于粘性较大的土壤,而不适于砂性土壤,适用于平原地区的肥沃稻田;而不适于丘陵地区的贫瘠梯田。烤田可以协调水田土壤肥力,但要进一步提高土壤肥力,还必须施用有机肥料、加厚耕作层和注意合理耕作等。烤田要和土壤培肥有机地结合起来,才能发挥更大的作用。

新疆风化煤改良土壤的效果*

新疆生物土壤沙漠研究所土壤改良组

经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动,新疆维吾尔自治区和全国一样,农业学大寨的群众运动蓬勃开展。为了改土培肥,提高农业产量,全区正出现一个试验和推广腐殖酸类肥料的群众运动。

新疆的风化煤贮量丰富,分布广泛。目前,新疆各地群众用风化煤制成腐肥施用或直接施用,对水稻、玉米和小麦等作物都有良好的增产效果,特别是施在板结土、沙性土、红粘土和盐碱土上效果更为显著^[1]。

随着生产的发展,提出了一系列迫切需要阐明和解决的问题,如腐铵肥料或风化煤增产原因如何?它对土壤有些什么影响等等。针对这些问题,我们从1973年开始在米泉县井岗山公社春光大队进行风化煤改良盐碱土的试验,并和达板城天山公社东沟大队贫下中农一起总结连续施用十年风化煤的经验。

* 本项室内工作是与中国科学院南京土壤研究所物理化学研究室协作,共同完成的。

一、风化煤改善土壤理化性质

春光大队的试验田是苏打盐化水稻土,土壤pH高达9.24,水稻插秧后稻苗发僵,矮小发黄,根系发黑,保苗率只有20%,水稻亩产只有89斤。连续两年每亩施风化煤100公斤后,土壤性质发生了变化:土壤pH降低到8.62,钠饱和度下降,土壤浸水容重减小(表1),可溶性钙显著增多(表2),土壤碱度消失(图1)。因此,水稻插秧后返青快,分蘖多,保苗率提高到80%,1975年水稻亩产增至434斤。群众反映:“施用腐铵后土壤发绵,好拔秧,好犁地”。

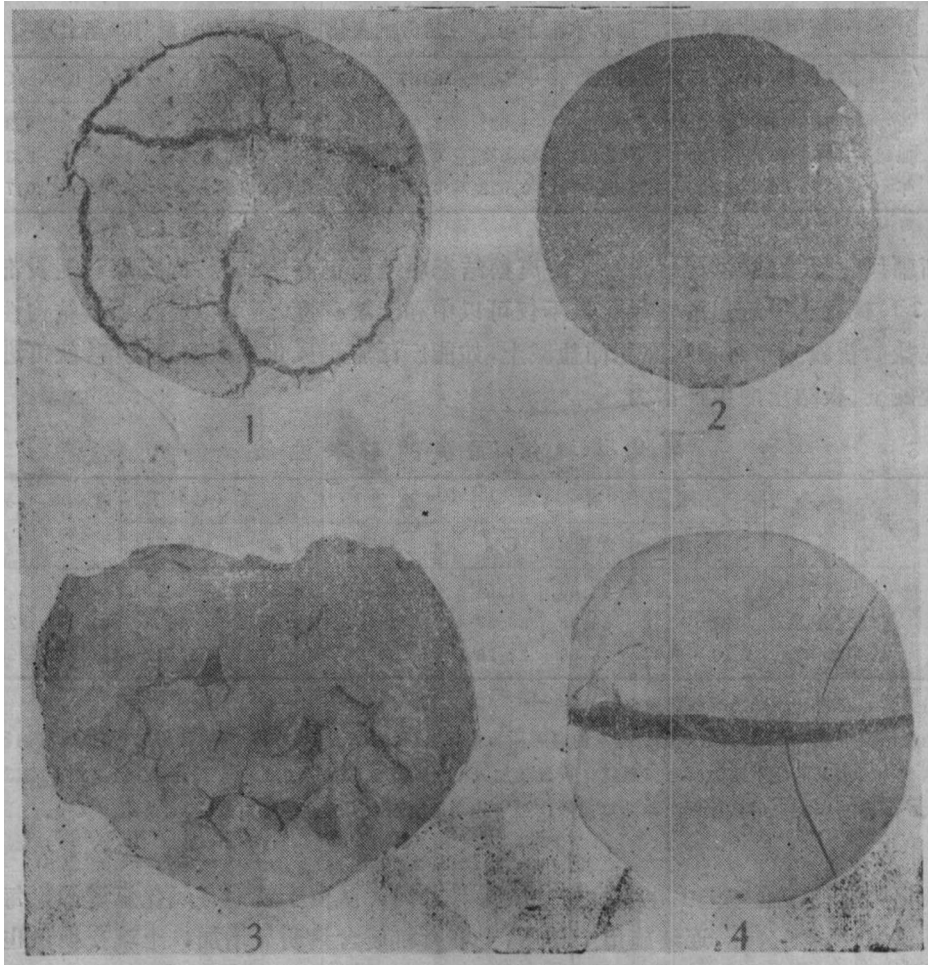


图1 土壤干裂状况

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1—潮土(对照) | 2—潮土施用风化煤 |
| 3—苏打盐化水稻土(对照) | 4—苏打盐化水稻土施二年风化煤 |

表 1

施用风化煤后土壤理化性质的变化

土 壤	处 理	pH		有机质 %	全 氮 %	C/N	交换量 毫克当量/100克土	交换性钠	碱化度 %	容 重	浸水 容重	吸水量 %	脱水* %
		H ₂ O	KCl										
潮 土	施 风 化 煤 十 年	8.34	8.33	5.14	0.187	15.9	17.4	—	—	1.12	—	39.7	30.4
	对 照	8.68	8.15	3.33	0.125	15.4	16.7	—	—	1.37	—	38.4	32.7
苏打盐化 水稻土	施 风 化 煤 二 年	8.62	8.66	2.41	0.103	12.6	8.6	0.49	5.7	1.19	0.69	42.8	29.6
	对 照	9.24	8.77	2.29	0.093	13.4	8.5	1.01	11.9	1.31	0.75	40.5	31.3

* 吸足水分的样品置于35°C下,经20小时时所减少的土壤含水量。

表 2 施用风化煤后苏打盐化水稻土可溶性盐分的变化(单位:毫克当量/100克土)

样 品	采 土 时 间	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ +Na ⁺	K·Na/Ca·Mg
改 良 前	1974年2月	0.72	0.95	1.03	1.03	0.10	0.30	3.33	8.32
对 照	1975年10月	0.071	1.24	0.082	0.50	0.12	0.46	1.32	2.30
施 二 年	1975年10月	0.045	0.98	0.042	0.44	0.21	0.65	0.65	0.75

新疆风化煤呈酸性(pH4.69),游离松结态腐殖质可高达40%,比褐煤和泥炭都高得多(表3)。碱化土中施用酸性风化煤不仅可以中和土壤碱度,还可以改良土壤结构性加速土壤脱盐。新疆分布有相当面积的盐碱土,如能广泛施用风化煤以改良土壤,就可进一步发挥盐碱土、板结土的生产潜力。

表 3 风化煤、褐煤、泥炭的基本性质

种 类	地 点	pH		有 机 质		腐 殖 质 结 合 形 态 (C%)				速 效 氮 %	灰 分 %
		H ₂ O	KCl	含量%	C%	松 结	联 结	稳 结	紧 结		
风化煤	乌鲁木齐九道湾	4.69	3.25	62.00	41.54	40.36	0	0	1.18	0.09	9.48
褐 煤	哈密南湖	6.37	6.28	59.98	36.47	3.43	8.99	17.62	6.33	0.17	21.01
泥 炭	吉木萨尔	7.62	6.95	36.66	21.26	1.73	3.67	3.39	13.47	0.14	50.40

分析方法:速效氮——5%硫酸提取法。

腐殖质结合形态——0.1N氢氧化钠提取的腐殖质为松结腐殖质(或活性腐殖质);继续用0.1M焦磷酸钠和0.1N氢氧化钠处理所提取的腐殖质为联结腐殖质;再继续加入0.1M焦硫酸钠和0.1N氢氧化钠并经过超声处理(300毫安,21.5千赫兹)所提取的腐殖质为稳结腐殖质;最后残余的腐殖质为紧结腐殖质(或残余腐殖质)^[2]。

风化煤施在非盐碱土上也有良好的效果。东沟大队由于就地有风化煤资源,每年每亩施风化煤粉1000公斤,连续施用十年后,土壤有机质含量明显增加,土壤交换量也有所提高,蓄水保墒能力相应增强(表1),土壤结构状况也得到改善,土壤干裂后裂缝很小(图1)。多年使用风化煤的土壤上小麦单产量可达400斤,而没有施用的一般只有250斤左右产量。

二、风化煤对土壤胶体性质的影响

土壤胶体包含有机胶体、无机胶体。这两种胶体常常以有机无机胶体复合状态存在,是土壤中最活泼的部分,并且直接影响土壤肥力的变化。所以,研究施用风化煤前后的土

壤胶体性质的变化,可以阐明风化煤改良土壤的作用。

风化煤施入土壤后,风化煤中的腐殖质与粘粒相互作用,使土肥相融,从而改善土壤的理化性质。为了进一步研究腐殖质与土壤粘粒的融合状况和复合体的肥力特性,我们分析了土壤有机无机复合体的含量、特性以及土壤和复合体中各种结合形态的腐殖质含量。

分析结果(表4、表5)指出,无论施煤粉十年还是施用两年的土壤复合体中,水稳性复合体的数量都比对照稍高,而水分散复合体则相应减少,说明风化煤的施用可以提高土壤结构的稳定性。潮土施用风化煤十年后,土壤中有机质增加较多,复合体中,特别是水

表4 土壤有机无机复合体的含量和性质

土 壤	处 理	水 分 散 性 复 合 体					水 稳 性 复 合 体				
		占全土 %	占总量 %	C (%)	N (%)	C/N	占全土 %	占总量 %	C (%)	N (%)	C/N
潮 土	施风化煤十年 对 照	0.68	6.1	4.67	0.365	12.8	10.6	93.9	5.45	0.518	10.5
		1.36	8.1	2.09	0.224	9.3	14.3	91.9	3.05	0.295	10.3
苏打盐化 水稻土	施风化煤二年 对 照	3.65	19.5	2.31	0.188	12.3	15.6	81.0	3.45	0.292	11.8
		3.69	20.6	2.37	0.189	12.5	14.2	79.4	3.87	0.322	12.0

注:加水搅动提取出<2微米的复合体为水分散复合体,继用超声波分散(300毫安,21.5千赫兹)提取<2微米的复合体称水稳性复合体^[2]。

表5 土壤及复合体中腐殖质的结合形态

土 壤	处 理	总 碳 %	松 结 腐 殖 质		联 结 腐 殖 质		稳 结 腐 殖 质		紧 结 腐 殖 质	
			%	占总碳 %	%	占总碳 %	%	占总碳 %	%	占总碳 %
土 壤										
潮 土	施风化煤十年 对 照	2.75	0.22	8.0	0.97	35.3	0.23	8.4	1.33	48.3
		2.18	0.16	7.3	0.64	28.4	0.26	12.0	1.12	51.3
苏 打 盐 化 水 稻 土	施风化煤二年 对 照	1.50	0.06	4.0	0.10	6.7	0.04	2.7	1.30	80.6
		1.50	0.08	5.4	0.14	9.3	0.05	3.3	1.23	82.0
水 分 散 复 合 体										
潮 土	施风化煤十年 对 照	5.53	0.47	8.5	0.62	1.12	1.44	26.0	3.00	54.3
		2.13	0.18	8.4	0.36	12.2	0.30	14.1	1.29	65.3
苏 打 盐 化 水 稻 土	施风化煤二年 对 照	2.46	0.12	4.9	0.14	5.7	0.13	5.3	2.07	84.1
		2.47	0.08	3.2	0.19	7.7	0.13	5.7	2.07	83.4
水 稳 性 复 合 体										
潮 土	施风化煤十年 对 照	6.77	0.53	9.2	1.83	31.7	0.45	7.8	2.96	51.3
		3.24	0.18	5.7	0.75	23.1	0.54	16.7	1.77	45.6
苏 打 盐 化 水 稻 土	施风化煤二年 对 照	3.53	0.16	4.5	0.35	9.9	0.38	10.8	2.64	74.8
		3.69	0.23	6.8	0.56	15.2	0	0	2.89	78.0

分散复合体中腐殖质含量增加得更为明显。苏打盐化水稻土施用风化煤两年后,土壤中有有机质含量及复合体中腐殖质含量与对照的差异都不明显。从腐殖质结合情况来看,潮土施风化煤十年后,各种结合态的腐殖质都有所增加;而苏打盐化水稻土施风化煤两年后,两种复合体中各种结合形态的腐殖质都没有增加。看来,风化煤与土壤中矿质粘粒的相互融合比较慢,施用两年风化煤的苏打盐化水稻土,似尚未达到完善的土肥相融,也可能是交换性钠抑制了有机无机胶体的复合作用。

复合体中水稳性复合体的比重很大,约占复合体总量的80—90%。这类复合体的性质与土壤肥力特性关系密切。由于风化煤中含有丰富的带阴电荷的腐殖质,极限pH稍有降低,腐殖质又具有亲水性,所以,土壤施用风化煤后,水稳性复合体的交换量和吸水量都有所增加(表6)。复合体粘度的增加和电动电位的减低也可以说明水稳性复合体的团聚性对土壤结构性的改善十分有利。潮土施风化煤十年后,膨胀量增加,脱水量减少,而苏打盐化水稻土并不如此,这可能是由于土肥相融程度不同所致。

表 6 水 稳 性 复 合 体 的 性 质

土 壤	处 理	极 限 pH	电 动 电 位 (毫伏)	粘 度 (厘泊)	交 换 量 (毫克当量/100克)	吸 水 量 (%)	脱 水 量 (%)	膨 胀 量 (毫升/克)
潮 土	施风化煤十年	4.68	-23.61	0.835	43.3	95.0	53.1	2.1
	对 照	4.76	-25.58	0.829	38.2	82.5	54.9	1.0
苏 打 盐 化 水 稻 土	施风化煤二年	5.05	-29.86	0.829	29.4	83.1	61.5	0.8
	对 照	5.27	-28.27	0.828	23.8	81.6	54.7	1.4

注: 极限pH是去掉金属离子和阴离子后土壤复合体的pH,电动电位和粘度都是复合体在极限pH时的测定值。

土壤施用风化煤后,两种土壤的水稳性复合体的缓冲性能的变化不一样。施用十年风化煤后的潮土与对照相比,水稳性复合体的缓冲性能显著增高,主要表现在pH7.5—10之间,而pH7以下看不出什么变化,pH10—12又逐渐趋于一致;施用风化煤两年的水稻土与对照相比,其水稳性复合体在pH7.5—9.0之间的缓冲性能稍有增加,而pH小于7.5和大于9.0反而比未施煤粉的缓冲性能小(图2、3)。看来土壤中施用有机肥料的种类和年限不同,数量不等,有机无机复合的作用是不一样的。

三、小 结

我们的工作仅有两年,取得的资料很少,现将初步体会小结如下:

1. 新疆各地群众的经验,以及我们的初步试验证明,腐铵肥料和风化煤直接施用都有不同程度的增产效果,尤其是新疆的风化煤风化程度较高,腐殖质含量丰富,呈酸性反应,对改良盐碱土效果较为显著。

2. 土壤施用风化煤可以改善土壤结构状况,增强土壤保肥供肥性能和蓄水保墒能力,这可能是增产的重要原因。

3. 风化煤施入土中后可与土壤中的粘粒相互作用,土肥相融,提高了土壤肥力。施用年代较长效果更为显著。

新疆风化煤分布广泛,有的地方施用量较大,但在不同土壤条件下施用量多少、施用几年才好,以及改土增产效果和机制等问题还有待进一步研究。我们深信,只要我们以阶

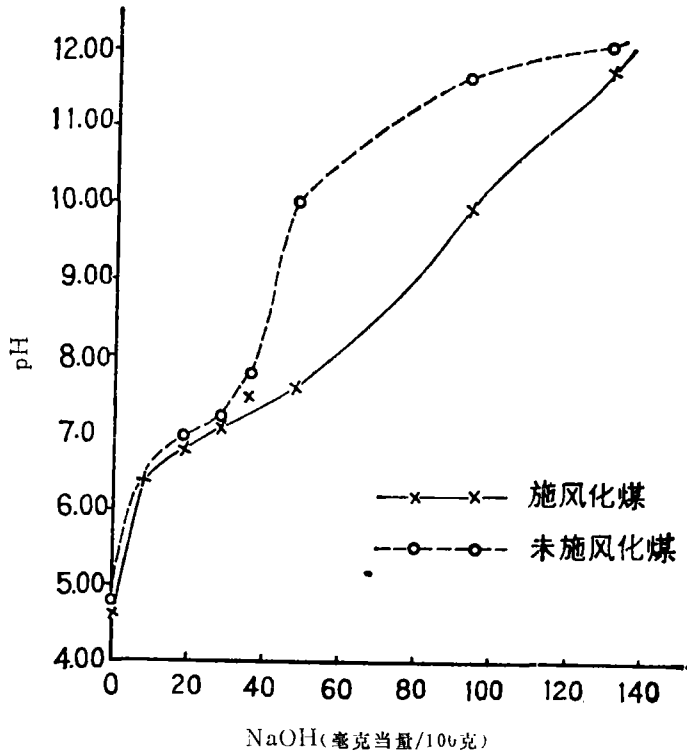


图2 潮土水稳性复合体的缓冲曲线

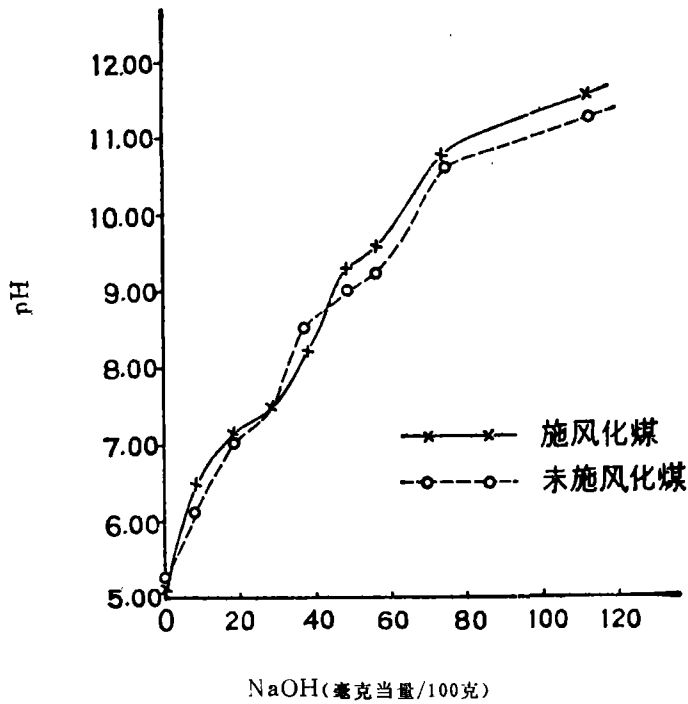


图3 苏打盐化水稻土水稳性复合体的缓冲曲线

级斗争为纲,坚持党的基本路线,腐铵肥料和风化煤的施用必定会蓬勃地发展起来,为普及大寨县做出新的贡献。

参 考 文 献

〔1〕新疆生物土壤研究所,腐殖酸铵在碱化土壤上的肥效,土壤,3,128—129,1975。

〔2〕熊毅,土壤有机无机复合 VI. 有机无机复合体的剖析研究,土壤农化参考资料,6,1—12,1975。

苏溪公社低丘红壤 造田改土和增产粮食的经验

浙江农业大学土壤农化专业七四级工农兵学员

在毛主席“教育必须为无产阶级政治服务,必须同生产劳动相结合”的教育方针指引下,我们于1975年6月到义乌市苏溪公社联系实际进行教学,并对这个公社红土丘陵造田改土的技术经验作了专题总结。在此期间,得到苏溪公社党委、革委会和广大贫下中农的热情指导,收获很大。现将红壤造田改土的主要经验,初步整理于下。

苏溪公社位于浙江省义乌市北部,金(华)衢(县)盆地东北边缘的低丘陵区,人多地少,1972年前还是一个缺粮社。1970年贯彻北方地区农业会议精神以后,公社党委带领广大贫下中农和干部,认真学习大寨的根本经验,以阶级斗争为纲,发扬艰苦奋斗,自力更生的精神,在逐步改善农业生产条件的同时,积极开发红土丘陵,狠抓造田改土,促进了农业生产的新发展。粮食亩产1974年达到1353斤,比1969年增加了30%。

低丘红壤在苏溪公社的分布较广,但大部荒芜,植被稀少,水土流失严重。土壤的主要缺点是:酸、瘦、粘。如永红大队未开垦的低丘红壤,其水浸液pH值为4.9,当量浓度氯化钾浸液pH值为4.1;土壤有效磷仅为痕迹,有效钾为60~90ppm;物理性质不良,“干时一把刀,湿时一团糟”;泡水耕作后,土壤易糊化,据测定,其浸水容重平均为0.7。针对低丘红壤的这些特点,广大贫下中农在造田改土斗争中,采用以下各项措施,其成效十分显著。

一、搞好农田基本建设,提高造田质量

在红壤造田过程中,首先是搞好农田基建规划,做到山、水、田、林、路综合治理。而在这些项目中,增辟水源和渠系配套,保证和充分发挥灌溉效益,又居于首要位置。几年来,苏溪公社修建了巧溪、伏虎、青龙头三个水库,基本上满足新造田种稻的需水量。在兴修