

为了克服酸性为害,提高磷、氮养料的有效性,促进土壤中有益微生物的活动,永红大队第六生产队对这些田每亩施用石灰 120 斤,耕层土壤的 pH 值由 5.5 提高到 7, 水稻生长普遍良好。

红壤新田土瘦,粘闭,耕作困难,所以广大贫下中农十分重视增施有机肥料。他们说:“过去耕田一条沟(土糊不转堡),现在耕田翻跟斗”。苏溪公社在红壤地改田中增施有机肥料的主要办法有养猪积肥、早稻草还田和种好绿肥等三条途径。

5. 早施磷肥,氮、磷、钾适当配合

红壤中的磷素易被土壤中铁、铝固定,有效磷含量一般较低,早施磷肥对满足苗期的需磷量极为重要,对促进早稻发根和分蘖,达到丰产的效果比较显著。如永红大队第一生产队,插秧后一周就施用骨粉,水稻发棵好,长势好,六月底测定其植株含磷量达到 105 ppm,稻谷亩产达到 566.2 斤;而施用磷肥太迟的第二生产队,水稻生长就较差,植株有效磷仅 18 ppm,亩产只有 259.2 斤。

氮、磷配合和早施同样是十分重要的,如永红大队第八生产队,插秧后二周内就追施大量氮肥(每亩施用人猪肥 15 担和氨水 35 斤),以后又用氨水拌过磷酸钙塞秧根,稻谷亩产也达到 522.5 斤。

苏溪公社对新造田施肥的主要经验是在增施氮肥的前提下,注意提高磷、钾肥料的比例。对早稻施肥,强调基肥足,以有机肥和石灰氮为主;有机肥面施;追肥早,以速效氮肥和磷肥为主,劳力充足的队,还采用氮、磷化肥拌后塞秧根深施,可促进早发,减少氮肥损失;此外,后期还应看苗适施氮肥作穗肥。

低丘红壤地改田从根本上改变了它们所处的地形条件,由斜坡地变为水平梯田后,可防止水土流失,有利灌溉,为土壤内在性质的改造创造了条件。苏溪公社在改田前,旱地多种植黑麦、小麦、白豆(早黄豆)、番薯等作物,年亩产折干粮不过六、七百斤,干旱年份只收四、五百斤。改田后,只要栽培措施得当,年产量可达千斤左右,一些耕作施肥水平较高的田,一季早稻亩产可超“纲要”。所以,低丘红壤的地改田是边利用、边改良的有效措施。

大 骨 节 病 与 水 土 条 件

中国科学院南京土壤研究所地方病组

近几年来,许多医学、地学单位在大骨节病病因研究和防治工作中取得了不少可喜的进展。全面综述各方面的进展是医学界的任务。本文拟仅就我们 1969 年冬开始参加大骨节病防治研究以来的工作做一小结。

一、大骨节病区自然环境特点

据调查,大骨节病主要发生于温带——暖温带的半湿润——半干旱森林草原土壤地

带,土壤呈微酸性至微碱性,地貌为中、低山丘陵剥蚀地区,自东北至西南呈一断续带状。病区日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温约2500—4000 $^{\circ}\text{C}$,年降水量500—800毫米,干燥度1.0—1.5。病区气候从热量少而较湿润过渡到温暖而较干燥,致使元素从土壤中释放与迁移能力大体一致。病区主要土壤类型有暗棕色森林土、黑土、棕色森林土、褐土、黑垆土。但在上述土类一级,可以有发病和不发病两种情况。在病区内,病情常随地质地貌条件而规律分布:分水岭两侧,河流上游,尤其是现代流水切割强烈的沟源地方多是重病区;河流中游地势开阔地段则为轻病区,甚至出现健康岛。在黄土高原的塬区,塬边发病。塬上典型的黑垆土则多无大骨节病发生。重病区陕西麟游县也是这样:分水岭山地第三纪红土、老黄土发育的红土性黄绵土、黄绵土地区病情重,新黄土堆积较厚的塬梁地区病情较轻;阴坡沟谷病情重,开阔谷地病情轻;饮用红土、老黄土浅层滞水的井、泉水和沟水、河水的发病较重,饮用裂隙泉水、深层泉水和深土井水的病情轻或成为健康岛。在麟游病区,不同土壤地区的病情大体成如下序列:黑垆土<草甸黑垆土、潮褐土<侵蚀黑垆土<耕型淋溶褐土<坡积黄绵土<黄绵土<红土性黄绵土。

同氧化——还原分界相应的氧化还原电位,对各种元素来说是不同的,即使就同一元素而言,也可因介质的pH不同而有很大差异。病区环境是否以还原为特征,尚未有氧化还原电位测定结果的证实。依山傍水的居住环境,是包括非病区在内的一般山区的特点,而不是病区的特殊性。春秋《管子》说:“凡立国都,非于大山之下,必于广川之上,高毋近旱而水用足,下毋近水而沟防省。”其实,山区村庄的地点选择亦然。

值得注意的是,西北病区饮用受到煤矿影响的水源的发病率显著低于未受到煤矿影响者, $t=4.33$,概率 <0.001 ;病区不同类型的水中硫酸根平均含量成如下序列:煤井坑道水>受煤影响的饮用水源>同煤无关的饮用水源。这一序列可以解释为:煤中较多的硫化物氧化开始阶段的反应(形成硫酸盐和氢氧化物)具有负的吉布斯函数增量 ΔZ ,因而在任何气候条件下都能自发进行。

二、环境中的某些化学成分与大骨节病

1. 有机物

陕西黑垆土有机质含量仅1%左右,病区更低。麟游病区表土有机质含量为0.15—1.38%,平均0.61%,心土平均0.44%;相邻非病区的武功,表土有机质1.23%,心土0.80%。这同东北病区土壤有机质平均含量高于非病区的情况相反。

麟游病区59个饮水样本高锰酸钾耗氧量0.09—4.9毫克/升,平均1.02毫克/升,略低于陕西非病区饮水耗氧量的平均值1.26毫克/升。这也同东北的情况相反。

我们和麟游县卫生防疫站共同分析了五月份的水样中酚类相对含量,非病区宝鸡、西安自来水15—18,麟游病区健康岛饮水7—12,麟游病区病点饮水6—10。这一资料不能说明大骨节病是饮水中酚类中毒的结果。

陕西10个病点、5个非病点小麦籽粒用0.1N硫酸浸提酚类相对含量分别平均为29,27, $t=0.42$,二者无显著性差异。

麟游属古雍州地域,农垦开始甚早。隋文帝于公元593年在麟游开始兴建仁寿宫,唐太宗于631年扩建,改称九成宫。九成宫836年毁于暴雨之前,一直是隋、唐皇室避暑胜地。可见当时麟游山上林木较多,风景优美。唐朝杜甫756年在其《自京窜至凤翔喜达行在所

三首》诗中说：“茂树行相引，连山望忽开。”而北宋苏轼1063—1066年任职于凤翔府时却在其《东湖》诗中说：“况当岐山下，风物尤可惭。有山秃如赭，有水浊如泔。”从上述情况可以推论，麟游、凤翔山区在隋、唐两代林木较多，十世纪或十一世纪后，凤翔就成为“有山秃如赭”了，而麟游山区林木的大减当比凤翔略晚。因此，关于地域开垦度、开垦年限、林木引起的有机污染同大骨节病的关系，在麟游病区尚未看出明显联系。

尽管如此，进一步深入研究环境(包括粮食)有机物同大骨节病的关系，仍然是十分必要的。

2. 锰

缺锰能使家禽发生骨粗短病，并影响软骨中硫酸软骨素的生物合成。

据陕西三个县的土壤分析，水溶态和代换态锰含量极微，不能测出。二个县重病点31个耕层、30个心土层土壤易还原态锰(用含0.2%对苯二酚的1N醋酸铵浸提，以过碘酸钾比色法测定)标准差分别为62.4, 67.3ppm，平均值的95%置信区间分别为 226 ± 23 ppm， 215 ± 25 ppm。上述二县及非病区宝鸡县的非病点23个耕层、23个心土层土壤易还原态锰标准差分别为40.9, 45.7ppm；平均值的95%置信区间分别为 212 ± 18 ppm， 221 ± 20 ppm。重病点与非病点之间无显著性差异。尽管植物在石灰性土壤上易发生缺锰症状，但上述结果不能表明该地区的土壤缺锰，而且也不能证实大骨节病同缺锰有关。重病点与非病点土壤易还原态锰含量均较高而又无显著性差异的结论对于统计总体的可靠性，尚需进一步检验。

3. 镉、钡

据陕西5个饮水样本分析，重病点镉0.50—0.85ppm，钡0.65—1.01ppm；非病点镉0.72—2.00ppm，钡0.43—2.00ppm。又据陕西8个土样分析，表土盐酸浸提镉量病点40—73ppm，非病点29—89ppm；表土氢氟酸浸提镉量病点0.012—0.016%，非病点0.011—0.020%；底土盐酸浸提镉量较表土为低，氢氟酸浸提镉量与表土相近。从上述少量分析，尚未看出大骨节病同镉、钡有关。

4. 硼

陕西病区59个饮水样本硼含量为0.01—0.09ppm，平均0.03ppm；而非病区12个饮水样本硼含量为0.01—0.64ppm，平均0.35ppm。病区饮水硼含量低于非病区。同时，考虑到石灰性土壤、黄土母质发育的土壤有效性硼较少，以0.024%硼酸喷施似可提高麟游病村祁家河小麦每穗粒重12%（仅1975年一次试验结果），含硼多的锅巴盐对大骨节病的预防效果较好，含硼药物有缓解关节疼痛的短期效果，所以硼与大骨节病的关系似应予注意。

5. 铜、钼

明朝李时珍《本草纲目》卷八记载：“自然铜(CuFeS_2 ——注)接骨之功，与铜屑同，不可诬也。”现代医学证实铜是成骨作用正常进行必需的元素，而钼含量高时可引起生理性缺铜。

据陕西十一个县市(包括病区、非病区)的土壤分析，病点与非病点(包括非病区和病区健康岛)土壤有效性铜的含量无显著性差异，土壤有效性钼的含量差异显著，概率 < 0.02 (表1)。

上述土壤有效性铜的平均值高于对农作物的临界值(1ppm)，因而农作物一般不会缺铜。但上述病点土壤有效性钼的平均值低于对农作物的临界值(0.15—0.20ppm)，故

表 1

陕西大骨节病点与非病点土壤有效铜、钼含量比较

上 层	点 别	有 效 性 铜			有 效 性 钼				
		样本数 (个)	平均值 (ppm)	标准差 (ppm)	样本数 (个)	平均值 (ppm)	标准差 (ppm)	t	概 率
表 土	病 点	22	2.0	1.0	22	0.09	0.07	2.50	<0.02
	非 病 点	22	2.1	1.2	23	0.14	0.08		
心 土	病 点	22	2.2	1.5	22	0.12	0.11	2.57	<0.02
	非 病 点	22	2.1	1.6	21	0.21	0.12		

施用钼肥对农作物特别是对豆科作物可能有效。我们1975年在麟游病村祁家河试验,以0.044%钼酸铵喷施小麦后,小麦籽粒全钼含量为1.40ppm,比未喷者1.00ppm增加40%,同时每穗粒重亦有增加。

1974年在黑龙江、吉林、陕西、四川四省14个病点、13个非病点所取表土(多在0—15厘米)有效性钼分别平均为0.132, 0.164ppm, $t=0.886$, 概率0.3—0.4; 13个病点、13个非病点心土(多在25—40厘米)有效性钼分别平均为0.127, 0.199ppm, $t=1.56$, 概率0.1—0.2。结果说明,病点与非病点土壤有效性钼的含量无显著性差异。

麟游病村祁家河山地南、东、西、北坡1975年收小麦籽粒全钼含量分别为0.63, 1.03, 1.10, 0.83ppm。“吃阴坡粮容易拐(大骨节病)”的群众经验,不能用粮食的全钼含量加以解释。

从上述资料综合看来,尚不能得出铜、钼与大骨节病有关的结论。

6. 硒

1974年在黑、吉、陕、川四省12个病点、12个非病点所取表土全硒含量分别平均为0.10, 0.11ppm; 14个病点、10个非病点心土全硒含量分别平均为0.12, 0.11ppm。这一结果尚不能说明土壤全硒含量同大骨节病有关。

值得注意的是,1974年在黑、吉、陕、川、鄂五省所取土样,以每一点表土和心土全硒含量的平均值代表该点土壤全硒水平,则可发现克山病点与非病点土壤全硒含量的分布有显著性差异,而且随土壤全硒含量增加,克山病发病机会(即病点频数对总频数之比)下降(表2)。当土壤全硒高于0.7ppm时,即可发生动物硒中毒现象。

表 2

克山病点与非病点土壤全硒含量分布及发病机会

土 壤 全 硒 含 量 区 间 (ppm)	频 数				总 频 数	发 病 机 会
	病 点	非 病 点	χ^2	概 率		
0—0.1	10	6	7.61	<0.05	16	0.6
0.1—0.2	6	11			17	0.4
>0.2	0	6			6	0

基于克山病同土壤全硒含量的分布似有一定关系,又考虑到大骨节病和克山病在地理分布上常有重叠现象(虽然二者的重病区分布并不重叠),所以硒同大骨节病的关系仍有必要进一步研究。

7. 镁

磷游病区204个病点、42个健康岛饮用水样镁含量分别平均为1.45, 1.62毫克当量/升, $t=1.50$, 概率 >0.1 , 二者无显著性差异。磷游病区102个病点、20个健康岛耕层土样水溶性镁含量分别平均为0.107, 0.143毫克当量/100克, $t=3.04$, 概率 <0.01 , 病点显著低于健康岛。镁与大骨节病的关系仍然值得注意。

8. 硅

1974年在黑、吉、陕、川四省14个病点、13个非病点所取表土水溶性硅平均值分别为22.2, 23.8ppm; 心土分别为16.0, 16.9ppm。病点与非病点无显著性差异。

三、硫与大骨节病以及硫酸根疗法

据大量水、土样本分析, 土壤全硫、有效性硫、水溶性硫酸根, 天然饮用水硫酸根在平均值上均有如下序列: 病点 $<$ 病区健康岛 $<$ 非病区, 但病点与非病点的平均值之间在每批样本中并不总是表现显著性差异。

陕西1970年饮水硫酸根平均值, 54个重病点、58个轻病点、26个邻近病区的非病区点分别为10.4, 13.6, 107.1毫克/升。

磷游病区饮水(以1973年为主)硫酸根平均值, 206个病点、38个健康岛分别为7.63, 11.2毫克/升, $t=2.31$, 概率 <0.05 , 病点显著低于健康岛。

磷游——凤翔病区1973年病点与健康岛共209个饮水硫酸根平均为9.12毫克/升, 其观察分布大体符合普哇松分布, $X^2=7.49$, 自由度 $=4$, 概率 >0.10 。这种分布表现为, 硫酸根含量愈低的区间, 饮水样本频数愈多, 反之亦然。这可能是以淋溶为特征的山区的特点。病点与健康岛饮水硫酸根含量的分布不同。磷游——凤翔病区饮水的发病机会, 随其硫酸根含量的增加而呈左峰型偏态分布(表3)。这再次说明, 大骨节病不是单纯饮水中硫酸根缺乏所致。

表3 磷游——凤翔大骨节病区病点与健康岛1973年饮水硫酸根含量分布及发病机会分布

SO ₄ ²⁻ 区间 (毫克当量/升)	频 数			发 病 机 会 (%)
	病 点	健 康 岛	总	
0—0.05	27	11	38	71
0.05—0.1	40	6	46	87
0.1—0.3	80	7	87	92
0.3—0.4	16	3	19	84
0.4—0.8	10	3	13	77
0.8—1.3	3	3	6	50
合 计	176	33	209	84.2

磷游病区土壤耕层水溶性硫酸根平均值, 96个病点、23个健康岛分别为0.0355, 0.0389毫克当量/100克, $t=1.28$, 概率 ≈ 0.2 , 二者无显著性差异。

粮食籽粒全硫含量平均值, 以SO₄²⁻毫克当量/100克计, 磷游病区小麦、玉米分别为4.74, 4.02; 而陕西非病区小麦、玉米分别为7.15, 4.74。病区低于非病区。但从更广泛的资料看来, 病区与非病区主要粮食籽粒全硫含量尚不表现显著性差异。病区原粮出粉率普遍低于非病区, 这是病区群众的经验。所谓经验, 无非是人们对某种现象的统计分布和变差经长期实践留在头脑中的影象, 因而经验是有统计意义的。据我们观察, 病区原

粮籽粒的胚普遍发育不良，籽粒亦不及非病区饱满。麟游病村祁家河1974年的小麦千粒重为25.8克，而关中平原(非病区)一般为30—38克。同时，同一元素在麸皮和面粉中的含量是不同的。因此，病区和非病区各种面粉全硫含量是否有显著性差异，目前尚难得出结论。

麟游祁家河山地1975年收小麦籽粒全硫含量成如下序列：北坡<西、东坡<南坡(表4)。这同病区群众关于“吃阴坡粮容易拐”的经验似乎是符合的。

表 4 麟游病村祁家河山地不同坡向小麦籽粒全硫含量与千粒重

坡 向	坡 度	SO ₄ ²⁻ (毫克/克)	千粒重(克)
北坡,北3°东	12°	2.75	22.5
西坡,北80°西	12°	2.85	22.1
东坡,南85°东	12°	2.96	21.5
南坡,南3°西	6°	3.16	29.6

在1971年的报告中,我们曾提出“开展以补硫为主的防治大骨节病群众运动”,“对蔬菜和粮食作物增施含硫肥料,如硫酸铵等,以进一步提高植物性食物中硫的含量”。1971年春,我们曾在麟游布置了硫肥试验,后因工作中断而未能完成。1974年秋,我们又在麟游祁家河进行了小麦硫肥试验,每小区面积0.2亩,三个处理,三个重复,共1.8亩,未施有机肥。结果列于表5。表中产量、籽粒全硫含量等指标均系三个重复的平均值,产量系测产数字。试验表明,在麟游病区施用硫酸铵不仅可以显著地提高小麦产量,而且可以显著地提高小麦籽粒的全硫含量;而施用氯化铵——尿素只能显著地提高小麦产量,但不能显著地提高小麦籽粒的全硫含量。

表 5 麟游病村祁家河小麦硫肥试验(1975年)

组 别	施 肥 量 (斤/亩)		产 量 (斤/亩)	千 粒 重 (克)	穗 数 (万/亩)	每穗粒数	籽 粒 全 硫 (SO ₄ ²⁻ 毫克/克)
	方式、种类与数量	折 合 氮					
对照组	无	0	301	35.5	20.0	21.3	2.45
氯、尿组	基肥:氯铵12.6	6.39	539	34.0	30.0	26.4	2.60
	追肥:尿素7.05						
硫 组	基、追肥硫酸铵各15	6.30	558	33.1	32.9	27.1	2.92

显 著 性 检 验

组 对	产 量		籽 粒 全 硫 含 量	
	t	概 率	t	概 率
硫组—对照组	4.26	<0.02	4.92	<0.01
氯、尿组—对照组	4.68	<0.01	1.25	>0.2
氯、尿组—硫组	0.675	>0.5	1.81	0.1—0.2

有关部门给病区农村有计划地扩大硫酸铵供应,对预防大骨节病应当是有意义的。同时,把原来供应非病区农村的硫酸铵适当集中于病区农村,而非病区农村所缺部分代之以其他氮素化肥,如氯化铵、尿素、碳酸氢铵等,病区和非病区农村同样都能取得增产效果。

1970年7月,在陕西省卫生局和麟游县委领导下,我们和有关单位一起组成省、地、

县卫生工作队,由陕西省地方病防治所主持,在麟游县开展了大骨节病的防治研究工作。基于多方面的事实,特别是病区群众同大骨节病作斗争的经验,陕西省地方病防治所、西安医学院、陕西省防疫站1969年用硫酸钠防治大骨节病取得较好效果的试验,并考虑到病区土壤、天然水硫酸根含量有低于非病区的趋势,我们于同年8月在小河沟生产队每天给住户水缸中加入适量1:9的硫酸(分析纯),并访问病情,有关医学单位则进行疗效观察,以便探索硫酸根同大骨节病的关系。为了确定直接口服稀硫酸的最大允许浓度,西安医学院、宝鸡市卫生防疫站、青海盐湖所的同志和我们做了自身试验。小河沟出现疗效后,卫生工作队于同年九月扩大硫酸根疗法试点。经16个月的防治试验,显示出较好的效果。

各种硫酸根药物在各地对大骨节病的近期疗效多数是较好的,但也有无效的报导。鉴于目前报导的疗程均不超过二年,所以对硫酸根疗法远期疗效的肯定或否定,现在为时尚早。

硫与大骨节病的关系,不仅表现在硫的数量上,更重要的是粮食(及水)中的硫能否被人体所利用。后者涉及硫在粮食(及水)中的存在形态以及环境中可能存在着干扰硫酸软骨素代谢的某种毒物。

我所电镜组所摄麟游大骨节病儿童和健康儿童指甲电子显微镜照片显示,患者指甲厚角质内不规则孔隙显著大于健康者,厚角质中有较多的呈黑色圆斑状电子致密颗粒,这种颗粒是健康者所没有的。头发的电镜照片,尚未发现患者与健康者有明显差异。这一工作启示:以指甲为样本做化学分析可能比头发更能显示患者与健康者的差异;患者指甲厚角质中较多的电子致密颗粒的存在,可能表示大骨节病是中毒的结果。

病区在农业学大寨运动中,修建梯田,扩大有机肥料施用面积,注意土壤中农作物所需要的大量元素以及硫的补充,以硫酸铵作为氮素化肥的主要种类,同时对豆类作物施用钼、钼肥,增加豆类作物比例,逐步推广豆科绿肥,对改善水土环境,控制大骨节病应当是有益的。

根 瘤 菌 肥 肥 效 试 验 报 告

上海市南汇县农业科学研究所

为了有效地利用根瘤菌,以提高绿肥鲜草产量,改良土壤,近三年来我们组织公社菌种厂,在筛选高效根瘤菌的同时,开展土法生产和田间试验,并在较大面积上推广使用根瘤菌肥,收到了很好的效果。今将试验结果报告如下:

一、试 验 情 况

供试菌株:草头(金花菜)根瘤菌菌株和蚕豆根瘤菌菌株系组织公社菌种厂自行筛选,菌号分别为草7201和蚕7301,红花草(紫云英)根瘤菌菌株由浙江农科院提供,菌号为