一定的相关性,所得速效磷含量值最高。当施用磷肥后,测得速效磷的增加率与0.5MNaHCO₃法相近。由于显色后在比色计上的观察范围大,所得结果的准确性也较高。其缺点是土壤速效磷低时,所得结果规律性较差,对有机质含量较高的土壤,由于浸提剂强碱性的作用,使一部分胡敏酸也被浸提出来,浸提液颜色较深,影响分析结果,若要去色则手续较烦。

从四种方法相比较,0.03NNH₄F—0.025NHCl法所得的速效磷含量与产量之间规律性较差,因此,作为红壤性稻田速效磷含量指标似不适宜。

根据磷肥对水稻的增产作用,比较了以上四种测定方法,初步提出红壤性稻田速效磷含量与稻谷增产率之间的关系指标(表8)。

表8 红壤水田速效磷含量指标

P(ppm) 对水稻的指标	分析 方法	0.1N	0.5M	0.5N	0.03N
		HCl	NaHCO ₃	Na ₂ C ₂ O ₄ —0.3N NaOH	NH ₄ F —0.025 N HCl
丰富		>5	>13	>90	>4.5
稍缺		2.5—5	10—13	70—90	未定
较缺		1.2—2.5	4.5—10	50—70	未定
缺乏		<1.2	<4.5	<50	<2

上述速效磷含量仅作为水稻缺磷与否的指标,对于麦类、油菜、绿肥等作物的指标,有待进一步探讨。

五、小 结

我场红壤全磷含量只有0.04—0.06%,速效磷含量极低。由于旱改水和生荒造田,改变了土壤环境条件,加速了土壤熟化,粮食产量得到较大幅度增长,亩

产由500多斤上升到900多斤。随着土壤肥力的提高,土壤磷素得到更快的积累,十年水田耕作,全磷增加值0.032,比耕种十七年的旱作地高41.3%,速效磷也相应提高。

从全场红壤性稻田的多点试验来看,磷肥对水稻的增产率为16.6%。由此表明,施用磷肥仍然是我场生产中一种不可缺少的增产措施。其效果大小,以新改田或种稻年限短的水田最显著,后效亦最大;大部分田虽经十年左右耕作,由于施肥水平低,土壤肥力还较差,年亩产在1000斤左右,其磷肥效果也较明显,但后效较差;少部分老田与经十年耕作及注重培肥的新稻田,因全磷和速效磷含量较高,磷肥效果不明显,但对大麦、小麦、油菜、绿肥仍有较好效果。

施用磷肥能有效地防止僵苗,促使早发,增产效果早稻高于晚稻。由于磷肥移动性小,又容易被土壤固定,结合水稻苗期对磷敏感的特性,应采用拌种、施于秧饭、沾秧根、早施、集中施等方法,以较少的磷肥获得较大的增产效果。对于缺磷的红壤性稻田,适当提高磷肥用量,能相应提高水稻的产量;对于不缺磷的稻田,则可集中用于拌种或秧田施用。磷肥只有在氮、钾肥的适当配合下,才能充分发挥其增产作用。

试验说明,土壤全磷含量可以作为估计磷肥对水稻增产率的参考指标,土壤全磷在0.1%以上,施用磷肥对水稻没有增产作用,而含量在0.06%以下,则有显著增产作用,增产率在30%以上。

通过多年田间试验和用不同方法分析土壤中速效磷含量,以0.1NHCl法所得结果与水稻产量的相关性较好。由此初步提出红壤水田速效磷含量用于水稻的指标分为四级:大于5ppm为丰富,小于1.2ppm为缺乏,2.5—5ppm为稍缺,1.2—2.5ppm为较缺磷土壤。

以 硫 促 磷 以 磷 治 僵*

朱 鹤 健 潘 廷 国
(福建师范大学) (福建农学院)

水稻僵情的分析

水稻插植后,生长缓慢或停滞,株形僵直,通称发僵,或称坐苗、坐兜、蹲苗等。这是农业生产上很普遍而又突出的问题,影响平衡生产。山区发僵田一般占

10—30%,双季早稻发僵尤多,有的达50—70%。一般减产二成左右,严重的颗粒无收。平原区也有发生,但面积较小。引起发僵的原因有:(1)土壤中缺乏磷、钾、氮和硫等元素;(2)多量毒质为害;(3)低温、冷浆和土壤物理性状不良的影响;(4)生土种稻等。这

* 本研究是作者1965年的示踪试验和近年的调查。洪如水同志参加1965年的田间试验工作。

些发僵原因有的是复合交错的，其中以缺磷发僵最为常见。缺磷僵苗除具有一般发僵的共同特征(僵直,矮缩)外,它以叶色暗绿或青蓝而区别于其他类型。这一发僵类型土壤一般全磷量在0.05%以下,有效磷小于5ppm(0.1N HCl浸提,钼蓝比色法,下同)。它说明了这种发僵是直接由于土壤缺磷,尤其是有效磷而引起的。但不是所有低磷土壤,稻苗都发僵,1976年闽北山区松溪县调查,速效磷小于5ppm的稻田占76.7%,而发僵的早稻田为17.8%,发僵的晚稻田为8.8%。闽南高产区龙海县翠林大队速效磷小于5ppm的水田占25.4%,而发僵田只有4.6%。这些材料说明不论高产区,还是低产区,低磷田的面积都可能大于发僵田。同一低磷水平的稻田,有的发僵,有的不发僵。由此看出,缺磷发僵田的土壤必定低磷,而低磷土壤未必都发僵,而且有的稻苗外观生长还很正常,甚至也可取得较高产量,但它对施用磷肥有良好增产效应,这说明这种稻苗磷素营养是不足的,只不过尚未达到引起发僵的程度。所以从土壤低磷到稻苗发僵之间还有一个过程,通常是低磷土壤又加以有机质和氮素不足,或低温、冷浆、土壤物理性状恶化等不良条件,便极易引起以缺磷为特征的发僵症状,这些条件对缺磷发僵似乎起了“诱发”的作用。所以缺磷发僵固然是以缺磷为主要原因,但往往又复合其他因素。由于南方缺磷土壤所占

面积很大,一旦遇上其他不利条件,缺磷外僵的症状便很快地表现出来。这就是南方发僵田在多数情况下既是复合因素,又是以缺磷为普遍和突出矛盾的原因。

群众治僵经验的剖析

福建山区群众治僵的传统经验是浸冬和烤田,即在晚稻收获后,稻田继续浸水过冬,以防止发僵,或当单季稻发僵时,于入伏期实行烤田,可使僵情好转。这在生产实践中都认为是行之有效的方法。正如上述分析,稻苗发僵是与土壤磷素水平密切相关。因此,我们应用示踪原子研究法研究群众的这些措施与土壤磷素营养究竟有那些关系。

我们采取邵武县吴家塘农场发僵的黄鳝泥田土壤进行示踪盆栽试验,土壤有机质含量为2.45%,全磷量0.021%,速效磷3.3ppm,铵态氮19.8ppm, pH 5.3。仿照生产上干冬(冬季排水)和浸冬处理土壤,每盆装土12斤,施用³²P标记的过磷酸钙1克,³²P总强度为127微居里,与土壤均匀混合。每盆栽水稻3株,三个重复(全生育期末施其他肥料,以下盆栽实验同)。于水稻分蘖末期采样,测定植株放射性强度,并用钼黄法测定全磷量。分别计算出水稻对肥料磷和土壤磷的吸收量,并用Fried法求出土壤有效磷的水平(A值)。结果列于表1。

表1 发僵土壤浸冬和干冬对土壤有效磷的影响(盆栽试验)

处 理	水稻吸磷量 P ₂ O ₅ 毫克/盆	来自肥料的磷 P ₂ O ₅ 毫克/盆	来自土壤的磷 P ₂ O ₅ 毫克/盆	土壤有效磷A值* P ₂ O ₅ 毫克/盆	
正 常 土 壤	28.88	6.34	22.54	588	
发僵土壤	浸冬处理	8.58	2.69	5.89	362
	干冬处理	5.95	4.59	1.36	49

$$* A = B \frac{1 - Y}{Y}$$

A: 土壤有效磷量

B: 放射性肥料用量

Y: 植株内³²P的比强

表1说明,发僵土壤有效磷水平和植株吸磷量远较正常田为低。而在发僵土壤中,浸冬处理的土壤有效磷水平比干冬处理高7.4倍。植株吸收磷量也有较大提高,而且主要来自土壤中的磷,它说明浸冬有利于动员利用土壤中的潜在磷。所以山区浸冬田占较大比例。闽北山区建瓯县东游公社调查:平原区的东游大队浸冬田占31.2%,半山区的张坞大队占46.3%,山区的汴下大队占80%以上。群众把浸冬作为一项必要措施。我们认为,尽管浸冬在治僵上发挥一定作用,但它带来以下的不良影响:(1)土壤水、肥、气、热不协调,

土壤有机质含量虽高,但难以转化,潜在肥力难以发挥;(2)土层糜烂,机械化耕作困难;(3)土温降低、毒质增多、酸性大。我们调查一些浸冬田,有机质含量达4%以上,耕层6—7寸,虽不发僵,但常年亩产只有500—600斤。说明浸冬田的潜在肥力,在长期渍水条件下,难以发挥出来。所以,从提高复种指数和发展土壤肥力的总方向来看,在有条件的地区,浸冬需要逐步改革。至于来年发僵问题,可以通过增施磷肥、冬翻晒透、早耕细耙和合理水浆管理加以解决。松溪县溪东公社举上大队上保段400多亩田,从1962年以来,

逐步改革漫冬，扩种紫云英，并结合上述措施，实行水旱轮作，亩产由原来的500斤左右，提高到现在的1000斤以上。

烤田的作用在植物生理、植物营养、土壤环境和土壤养分供应等各方面已被广泛研究，程云生等报告〔1〕指出，烤田对土壤中有效养分的供应，特别是对氮素，起到抑制作用，但在复水后可表现促进作用。群众烤田治僵，是否与提高土壤有效磷有关，我们进行示踪

盆栽试验，研究这一问题。供试土壤与前述试验相同，每盆装土30斤，施用³²P标记的过磷酸钙5克，³²P总强度254微居里，与土壤均匀混合，每盆栽水稻3丛，每丛5株，三个重复。于分蘖末期分别进行烤田和不烤田的处理，然后如同上述方法测定各处理稻株放射性强度、全磷量和土壤有效磷A值。试验结果证明烤田处理土壤有效磷比不烤田处理提高34%，肥料磷吸收量提高39%，土壤磷吸收量提高86%（表2）。这说

表2 烤田对土壤磷有效性的影响（盆栽试验）

处 理	水稻吸磷量		来自肥料的磷		来自土壤的磷		土壤有效磷A值	
	P ₂ O ₅ 毫克/盆	对比(%)						
不 烤 田	40.15	100	15.50	100	24.65	100	1319	100
烤 田	67.68	168	21.66	139	46.02	186	1761	134

明烤田治僵显然与提高土壤磷的有效性有关。

以硫促磷的作用

福建山区水田有长期使用硫磺的习惯，邵武县历史上曾有68%耕地使用过硫磺。群众经验水稻每亩用半斤硫磺沾秧根，可促进发苗快、分蘖早、成穗多。发僵田、冷渍田效果尤好。Olson等报告〔2〕，在温暖地带中性土和碱性土上施用硫对提高磷的有效性有良好作用，而在湿热地带的酸性土上应用未得证实。根据群众经验的提示，为了探明南方酸性田中施用硫磺对

提高土壤磷有效性的作用，我们进行示踪盆栽试验，供试土壤是与前述试验相同的发僵土，每盆装土30斤，一种处理是每盆施³²P标记的过磷酸钙（过磷酸钙是用化学纯磷酸一钙代表）5克（相当于每亩100斤用量）；另一处理是每盆施同量³²P标记的过磷酸钙并加硫磺0.048克（相当于每亩0.96斤用量）各盆放射性强度为254微居里，栽水稻3丛，每丛5株，三个重复。于水稻分蘖末期采样，按上述同样方法测定植株放射性强度和全磷量，并测定盆栽产量，结果于表3。

表3说明，硫磺配合过磷酸钙处理比单施同量过

表3 硫磺对水稻吸磷量的影响（盆栽试验）

处 理	水稻吸磷量		来自肥料的磷		来自土壤的磷		产 量	
	P ₂ O ₅ 毫克/盆	对比(%)	P ₂ O ₅ 毫克/盆	对比(%)	P ₂ O ₅ 毫克/盆	对比(%)	克/盆	对 比
过磷酸钙	40.15	100	15.50	100	24.65	100	78.2	100
过磷酸钙+硫磺	64.24	160	24.35	157	39.89	161	83.1	107

磷酸钙处理，水稻吸磷量提高60%，其中吸收肥料磷提高57%，吸收土壤磷提高61%。同时，水稻千粒重由28.5克提高至28.8克，每盆有效分蘖数由66株提高至77株，盆栽产量提高7%。这个材料说明在酸性的发僵田上施用硫磺，既能提高磷肥利用率，又能动员利用土壤的潜在磷。因此，以硫促磷问题值得重视。当前，由于硫磺肥源不足，以及施用硫磺的作用未能在科学上加以肯定，因此，施用面积逐年减少。我们认为，在低磷土壤尤其是冷渍田，施用硫磺对提高土壤磷的有效性是十分有益的。因此硫、磷配合治僵，可取得良好效果。

以磷治僵的方法

缺磷发僵既以土壤缺磷为主要矛盾，因此增施磷肥效果特别显著。同量磷肥施于缺磷发僵田要比施于一般高、中产田多增产10—30%。因此，使用磷肥时，应重点保证发僵田的需要，以取得较大的增产幅度和经济效益。以磷治僵在于早，做到治僵于发僵之前。发僵田于耕耙时将磷肥作为面肥使用较好。磷肥数量较少时，采用沾秧根方法，保证有限磷肥集中于根际，其水稻早期吸磷量将比撒施高一倍以上〔3〕。当僵情发生后，及时追施磷肥，一般5—10天也能见效。磷肥用量

不只在增产幅度出发,而且还要考虑经济效益。虽然水稻吸磷量可因磷肥用量的加大而相应增加,但在一定农业生产水平下,超过一定限度就不能按比例提高。示踪盆栽试验,相当于每亩施用过磷酸钙25斤和75斤的两个处理,用量虽差3倍,但水稻后期吸磷量只差0.5—1倍。生产调查,发僵田每亩施用磷肥在50斤以内,每斤磷肥大约能增产稻谷2斤以上。用量继续增大,虽仍有增产作用,但增产幅度逐步下降。以现有农业技术水平来看,每亩一季用量宜控制在50—70斤以下,视僵情程度而有所不同。生产上曾出现每亩用量在100斤以上的作法是不必要的。

正如上述分析,缺磷发僵田往往合并氮素、有机质不足,或土壤物理性质恶化等问题,因此,磷肥与氮肥或有机肥配合使用,不仅可以提高磷肥利用率,而且兼治其他发僵因素,从而取得综合治僵的作用。群众经验,猪粪与磷肥混合使用,治僵效果很好。示踪盆栽试验,过磷酸钙和硫酸铵配合使用比单施同量过磷酸钙的处理,磷肥利用率提高16%。生产上观察,

当缺磷发僵稻苗满足磷素营养之后,缺磷症状有所好转。若此时没有相应的氮素供应,往往出现缺氮的症状。所以磷、氮配合使用,将进一步发挥以磷治僵的效果。

综上所述,治理缺磷发僵田,准确使用磷肥是主要关键,适量硫磺可以提高土壤和肥料磷的有效性。配合使用氮肥和有机肥,将起综合治僵的作用。

参 考 文 献

- [1] 程云生等,烤田作用的初步研究。土壤学报, 11(3): 275—285, 1963。
- [2] Olson, R.A. and Engelstad, O.P., Soil phosphorus and sulfur. Soil of the Humid Tropics, P. 97, National Academy of Sciences, Washington, 1972。
- [3] 朱鹤健,福建稻田磷肥施用问题。福建省增产稳产学术讨论会论文选编, 1963。

DD乳剂对土壤及棉残体中棉枯病菌的杀灭效果

顾希贤 蒋国先 应淑琴 施亚琴 戴丽莉

(中国科学院南京土壤研究所)

棉花枯萎病菌是一种寄生兼腐生的病原真菌,这种真菌可以寄生于植物体内,也能以土中植物残体作为其能量和营养来源在土壤中繁殖并长期营腐生生活,并由耕作、流水等途径逐渐扩散,以致病害逐年加重,造成减产或甚至失收。因此,除了加强植物检疫,不使带菌棉籽、棉残体等进入无病棉区外,及早发现和消灭初发零星棉枯病点土壤中的病原菌,对控制棉枯病的蔓延极为重要。本文介绍我们用DD乳剂杀灭土壤和棉残体中棉枯病菌及大田零星病点铲除试验所得到的部分结果。

一、材料和方法

(一)材料 (1) 试验用的棉枯病菌是从盐城新洋试验站棉枯病田分离到的37号菌株;(2) 在马铃薯蔗糖琼脂平板上培养后,以直径10毫米的钻孔器打取37号菌的菌块;(3) 带菌棉秆是蕾期和成株期已感染棉枯病的棉株,剪成约5厘米长的小段;(4) DD混剂(石油化工副产物,无锡树脂厂提供,主要杀菌成分为二氯丙烯和二氯丙烷)加3—5%乳化剂(南京钟山化工厂提供的农乳204)即成乳剂,用时以水稀释成所需浓度。

(二)方法 检查处理后的菌块和带菌棉秆中病原菌的存活,均以马铃薯蔗糖琼脂平板上是否长出绒毛状白带紫色的气生菌丝、基质紫色等特征性菌落为准。个别试验中采用改良Park'培养基(NaNO_3 2克, KH_2PO_4 1克, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5克, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 0.3克,山梨糖10克,琼脂20克、蒸馏水1000毫升)。在后一种培养基上、棉枯病菌的菌丝白色绒毛状、致密,基质内菌丝淡橙色。处理后的菌块和棉秆取出后用灭菌水冲洗数次(棉秆经灭菌水冲洗后在200倍的四环素液内浸泡20分钟,剥去皮,剪成5毫米长小段),放在琼脂平板上,25°C培养5天。带菌土壤处理后用稀释平板法在改良的Park'培养基上检测土壤中病原菌存活情况。

二、结果与讨论

(一)室内试验

1. 棉枯病菌菌块放在三角瓶中,分为两组,一组不加土,一组加20克土,分别加入以水稀释200、400倍的DD乳剂,处理24、48、72小时后取出测定,结果列于表1。

从表1可见,DD乳剂200倍稀释液处理24小时,