

沅田型水稻土真菌生态的研究

郝文英 姚惠琴 许月蓉

(中国科学院南京土壤研究所)

沅田型水稻土多分布于湖滨、海滨及江河两岸的圩田中央,丘陵地区下部或某些局部低洼地区,分布范围很广,面积也大,江苏、福建、广东、广西等省均有。这类土壤地下水位高,积水难排、通气性差、还原势高、不利于土壤中为数最多的需氧性微生物的发育,因此微生物数量少、活性低、土壤中的有机物质难以彻底分解,是我国低产水稻土的主要类型之一。

真菌是土壤中有机质分解的积极参与者,通常都属于需氧微生物,但是,在通气不良的湖塘^[10,11]、污泥^[4,16,17]中也常有多种真菌出现,在一般水稻土中也具有与旱作土壤不同的真菌组成^[5,6]。为了了解沅田型水稻土真菌的分布状况及其组成特征,本文采用稀释平板法研究了:(1)苏北古湖积物上发育的冬沅田,(2)苏南太湖及庞山湖湖积物上发育的和(3)下蜀系黄土母质上发育的冬干过的沅田型水稻土及(4)长江、赣江、珠江和辽河冲积物上的渍水田或冬干过的低湿地土壤中真菌数量和组成,并分析了与其相邻的一般水稻土(水稻和麦或绿肥轮作的水旱两熟田)以及其他地区的潜育化或低湿地土壤,以说明沅田型水稻土真菌组成的特点。此外,还分析了江苏里下河地区沅田改旱及晒田等措施对土壤真菌消长的影响,以探讨农业措施对微生物的调节作用。

一、结 果

(一) 沅田型水稻土的真菌数量

据已有文献报道,几乎所有真菌的生长都需要氧气,而且至今尚未获得真菌在低于大气氧压的情况下能生长得更好的报告。沅田及两熟田耕层土壤真菌数量分析结果说明,沅田因为长期渍水的关系,真菌数量恒较两熟田为低,而两熟田在渍水种稻时期的菌量又较麦季为低(表1,图1)。

如表1所示,沅田每克土壤约含真菌0.4—2.5万,两熟田则含有2.0—14.0万左右;平均较沅田土壤真菌数量高5倍左右。两类土壤真菌数量动态分析结果指出,沅田由于长期渍水,在不同时期中土壤含水量的变动不大,真菌数量的消长也不明显。两熟田中真菌数量则随水分状况的变化而有较大的起伏,灌水前每克土壤中约含有真菌7万左右,灌水以后即迅速下降至2万以下,土壤逐渐落干时菌数又复上升。说明土壤含水量与真菌数量的消长有直接关系。据报道^[12,19]土壤含水量在相当于其饱和含水量的50—67%时,最适宜于真菌及其他土壤微生物的生长和活动。两熟田在种旱作的时候,土壤含水量较低,通气状况比较好,有利于真菌发育,而渍水种稻时土壤含水量则始终处于饱和状态,以

表 1 沅田及两熟田真菌数量的比较

Table 1 The total number of fungi in permanently submerged paddy soil in comparison with that in temporarily submerged paddy soil*

采 样 地 点 Locality		土 壤 Soil type	土 壤 条 件 Soil condition			
			种 稻 (6—8 月) Under rice (June-August)		种 麦 (3—5 月) Under wheat (March-May)	
			土壤含水量 Water content (%)	菌 数 Fungal number ($10^3/\text{g}\cdot\text{dry soil}$)	土壤水分含量 Water content (%)	菌 数 Fungal number ($10^3/\text{g}\cdot\text{dry soil}$)
江 苏 省 Jiangsu Province	兴 化 县 昭阳公社 Shaoyang Commune, Xinghua County,	两 熟 田 T. P. S.	34.0	62.4	22.4	63.6
		沅 田 P. P. S.	43.0	4.9	44.3	8.9
	兴化县农科所 Agricultural Institute of Xinghua County,	两 熟 田 T. P. S.	32.5	22.6	29.3	72.5
		沅 田 P. P. S.	46.0	4.0	41.4	25.1
	兴化县李健公社 Lijian Commune, Xinghua County,	两 熟 田 T. P. S.	40.3	44.5	24.0	122.4
		沅 田 P. P. S.	50.7	6.7	43.3	29.1
	盐城龙岗公社 Longgang Commune, Yancheng County,	两 熟 田 T. P. S.	33.0	20.1	20.1	136.4
		沅 田 P. P. S.	40.5	12.7	39.9	7.2
	盐城秦南公社 Qingnan Commune, Yancheng County,	两 熟 田 T. P. S.	—	—	15.5	51.6
		沅 田 P. P. S.	—	—	35.5	21.7
	扬州江都公社 Jiangdu Commune, Yangzhou,	两 熟 田 T. P. S.	—	—	26.6	61.3
		沅 田 P. P. S.	—	—	35.9	16.9
	南京长江公社 Changjiang Commune, Nanjing,	两 熟 田 T. P. S.	33.1	57.4	—	—
		沅 田 P. P. S.	39.6	16.5	—	—

* P. P. S. and T. P. S. denote permanently submerged paddy soil and temporarily submerged paddy soil respectively.

致土壤呈厌氧条件,除少数种类外,大部分土壤真菌因缺氧以致生长受到影响。但是两熟田土壤同样在灌水种稻期间,真菌数量也始终较同时期沅田为高。看来,影响沅田土壤真菌数量消长的因素是比较复杂的,除了水分和通气条件而外,沅田土壤中还有其他因素直接或间接地影响真菌的发育。

(二) 沅田型水稻土真菌的组成

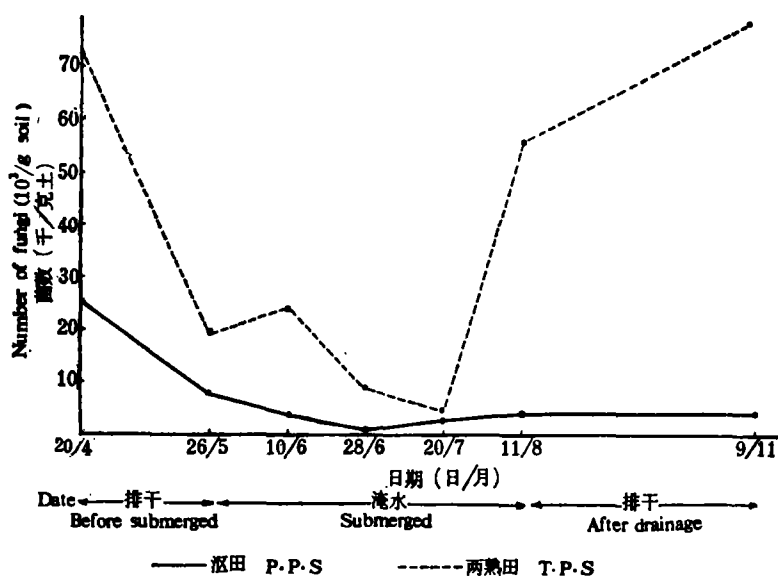


图1 沅田及两熟田真菌数量动态变化

Fig. 1 The fluctuation of fungal number in P. P. S. and T. P. S. through out the year

虽然渍土壤的综合条件对土壤真菌的发育有抑制作用,但是,各种真菌的生理和生态特性并不尽然相同,所以即使在多年渍水的沅田里也仍然有一定数量的真菌存在。在所分析的沅田及两熟田中约有真菌二十余属。其中少数种类只在某一类土壤中出现,如根霉只在两熟田出现而某几种青霉只在沅田出现外,大多数真菌在两类土壤中都有,可是它们的出现机率和相对数量常不一致(表2)。

表2 沅田及两熟田中常见真菌的出现机率(%)

Table 2 Frequency of occurrence of common fungi in P. P. S. and T. P. S.

真 菌 属 名 Genera of fungi	沅 田 P. P. S.	两 熟 田 T. P. S.
<i>Penicillium</i>	100.0	88.0
<i>Aspergillus</i>	75.7	63.8
<i>Fusarium</i>	46.4	60.9
<i>Trichoderma</i>	45.5	82.0
<i>Coniothyrium</i>	49.5	63.8
<i>Phoma</i> + No. 1221	82.1	27.4
<i>Emericellopsis</i>	78.9	54.8
<i>Cephalosporium</i>	24.4	33.5

从表2所列的两类土壤中常见的几属真菌的出现机率可以看出,翅孢壳霉(*Emericellopsis*)^[9,13]和茎点霉+No. 1221(图版1照片1, 2)在沅田中最为普遍,两熟田中出现机率较多的则为木霉(*Trichoderma*)和盾壳霉(*Coniothyrium*)^[14]及镰刀菌属(*Fusarium*)等。而青霉(*Penicillium*)和曲霉(*Aspergillus*)两属则在两类土壤中都很普遍。

若把各地历次分析的标本中常见真菌的相对数按加权平均数表示,则更容易看出沅

田及两熟田真菌分布的差异(表3)。

表3 沅田及两熟田中真菌相对数之加权平均数

Table 3 Weighted means of relative numbers of fungi in P. P. S. and T. P. S.*

真 菌 属 名 Genera of fungi	土 壤 Soil type	
	沅 田 P. P. S.	两 熟 田 T. P. S.
<i>Penicillium</i>	125	41
<i>Aspergillus</i>	15	28
<i>Fusarium</i>	8	21
<i>Trichoderma</i>	3	41
<i>Coniothyrium</i>	13	73
<i>Phoma</i> + No. 1221	63	8
<i>Emericellopsis</i>	41	17
<i>Cephalosporium</i>	4	7

各菌相对数量的加权平均数表明, 沅田中 *Penicillium*, *phoma* + 1221 及 *Emericellopsis* 显较两熟田高, 其中尤以 *phoma* + 1221 最为明显。而两熟田则以 *Trichoderma* 及 *Coniothyrium* 等属的出现较多为特征, 它们的总相对数约为沅田土壤中的 6—13 倍, *Aspergillus*, *Fusarium* 及 *Cephalosporium* 也较多, 但相差不及前两属显著。

以上为沅田及两熟田真菌分布的一般趋势。若从不同地区真菌组成来看, 它们的分布又因沅田类型不同而有所差别(表4)。在苏北沼泽型沅田中(表4所列竹溪公社及其以上地区) *Phoma* + 1221 最为突出, 平均占各地该类土壤真菌总数的 20—30% 左右。草甸型沅田(顾庄及龙岗两地标本)及苏南地区沅田则以 *Emericellopsis* 的相对数量最高, 多半占 40—60%。*penicillium* 的相对数量也因沅田类型不同而有明显差异。在沼泽型沅田中其数量几占该土壤中真菌总数的一半, 显然较其对应的两熟田为多。而其他沅田中其相对数量则多在 10% 以下, 少数达 17% 左右, 与两熟田相差不大或甚至较少。

沼泽型沅田及其相应的两熟田中青霉种类也不一样(表5)。在沅田中青霉以密挤青霉(*P. stipitatum*), 刺孢青霉(*P. spiculisporum*)及蠕形青霉(*P. vermiculatum*)三种为主, 均属双轮对称青霉中能产生子囊的种类。两熟田中则以绳状青霉(*P. funiculosum*)较多, 虽然有的标本中也有蠕形青霉出现, 但出现机率和相对数量均显然较沅田为低。

沅田土壤中出现的上述青霉和翅孢壳霉, 在我们分析的少数其他地区潜育化土壤或低洼多湿, 土壤有机质含量高的土壤中也普遍存在。如密挤青霉和蠕形青霉等在华南沿海红树林沼泽土, 西藏察隅地区山地腐殖质黄壤和东北厚层黑土中都有。翅孢壳霉除江苏地区外在广东、江西、湖北等地渍水田或低湿的土壤中也, 在红树林沼泽土, 山地腐殖质黄壤中也都曾发现, 在西沙群岛潜育性磷质石灰土中该菌甚至占其真菌总数的 81%^[2]。Orpurt, Backus 等人^[5,7,8,15,18]曾报道, 翅孢壳霉几乎都是在低洼湿地或渍水土壤中发现的。看来, 沅田上述真菌生态分布的特点具有相当的普遍性。我们认为, 可以把这些真菌作为表征渍水或低湿土壤特性的种类。

表 4 沭田及两熟田主要真菌的相对数量 (%)

Table 4 Relative number of the predominant fungi in P. P. S. and T. P. S

采 样 地 点 Locality		土 壤 Soil type	<i>Penicil- lium</i>	<i>Asper- gillus</i>	<i>Fusa- rium</i>	<i>Tricho- derma</i>	<i>Conio- thyrium</i>	<i>Phoma</i> + No. 1221	<i>Emerice- llopsis</i>	<i>Cephalo- sporium</i>
江 苏 省 Province Jiangsu	兴化县昭阳公社 Shaoyang Commune, Xinghua County,	沭 田 P. P. S.	47.4	7.9	3.2	1.1	2.5	32.6	3.4	0
		两熟田 T. P. S.	5.5	6.7	5.7	30.5	8.9	+	3.7	2.3
	兴化县农科所 Agricultural Institute of Xinghua County	沭 田 P. P. S.	46.6	3.2	1.2	0.4	0.8	31.7	8.3	+
		两熟田 T. P. S.	13.2	1.5	8.6	14.5	46.2	2.5	4.3	1.5
	兴化县李健公社 Lijian Commune, Xinghua County,	沭 田 P. P. S.	48.4	3.1	2.4	1.0	1.3	22.9	13.1	0
		两熟田 T. P. S.	8.1	8.1	1.9	7.7	34.9	5.2	9.4	0
	兴化县竹泓公社 Zhuxi Commune, Xinghua County	沭 田 P. P. S.	48.9	11.4	2.7	2.1	10.1	7.4	7.9	+
		两熟田 T. P. S.	11.7	15.6	1.9	1.9	28.6	2.0	1.3	7.2
	兴化县顾庄公社 Guzhuang Commune, Xinghua County	沭 田 P. P. S.	17.6	+	+	+	0	0	67.7	+
		两熟田 T. P. S.	27.0	10.3	9.0	15.5	0	0	8.8	+
	盐城龙岗公社 Longgang Commune, Yancheng County	沭 田 P. P. S.	21.9	3.1	1.6	2.3	3.1	37.5	11.0	0.8
		两熟田 T. P. S.	15.6	4.2	8.5	+	30.3	0	10.1	13.2
	南京长江公社 Changjiang Commune, Nanjing	沭 田 P. P. S.	3.8	0	0	1.9	+	3.8	69.2	1.0
		两熟田 T. P. S.	9.9	3.5	1.4	33.7	12.6	3.6	5.0	0.7
	南京尧化公社 Yaohua Commune, Nanjing	沭 田 P. P. S.	5.2	0	0	0	19.0	0	19.0	0
		两熟田 T. P. S.	18.8	0	3.2	1.6	43.6	0	0	0
	常熟白茆公社 Baimao Commune, Shangshu County	沭 田 P. P. S.	1.4	2.6	3.9	4.1	6.6	0	43.1	19.7
		两熟田 T. P. S.	1.6	5.1	1.3	3.6	61.7	1.4	1.8	1.4
	吴江庞山湖农场 Pongshanhu farm, Wujiang County	沭 田 P. P. S.	6.9	0	0	0	7.8	13.8	34.6	1.9
		两熟田 T. P. S.	25.5	6.8	16.2	0	11.6	0	0	0
	昆山县新镇 Xingzhen, Kunshan County	沭 田 P. P. S.	3.6	0	0	0	0	0	76.8	1.8
		两熟田 T. P. S.	14.9	3.2	0	18.1	0	3.2	17.0	5.2

表 5 几种青霉在两类土壤中的分布 (%)

Table 5 Distribution of *Penicillium* spp. in P. P. S. and T. P. S.

种 名 Species name	沅 田 P. P. S.		两 熟 田 T. P. S.	
	出现机率 Frequency of occurrence	相对数量 Relative number	出现机率 Frequency of occurrence	相对数量 Relative number
<i>P. stipitatum</i>	57.2	15.9	0	0
<i>P. spiculisporum</i>	61.2	10.4	0	0
<i>P. vermiculatum</i>	95.0	21.0	45.5	8.3
<i>P. funiculosum</i>	61.2	27.2	72.5	66.5
<i>P. purpurogenum</i>	11.2	1.4	9.1	4.2
<i>P. variable</i>	5.3	0.9	9.1	0.8
<i>P. oxalicum</i>	61.2	6.0	27.4	2.5
<i>P. fardum</i>	22.2	2.4	0	0

(三) 沅田排水落干对真菌组成演变的影响

沅田经过排水由终年渍水改变为水旱轮作的利用方式以后, 土壤性状发生了很大的变化, 从而影响到土壤中微生物数量和组成的改变。不同改旱年限土壤中真菌组成的分析结果表明, 各种真菌的消长随着土壤性状的变化而演变 (表 6)。

表 6 沅改旱过程中土壤真菌组成的演变 (相对数量%)

Table 6 Variations of mycoflora through changing from P. P. S. to T. P. S. (Relative number %)

属 名 Genera of fungi	未改旱沅田 P. P. S.	改 旱 年 限 Years after changing from P. P. S. to T. P. S.						
		2	3	4	5	6	7	8
<i>Penicillium</i>	17.6	33.0	12.5	0	17.9	14.0	54.3	28.6
<i>Emericellopsis</i>	74.7	25.2	66.6	20.0	39.3	0	0	0
<i>Trichoderma</i>	0	0	0	80.0	7.2	0	4.8	57.1
<i>Fusarium</i>	0	0	0	0	14.2	0	31.4	4.7
<i>Mmcerales</i>	0	0	0	0	+	+	0	0

上表结果指出, 沅田土壤经过连续 5 年的水旱轮作以后, 其中的翅孢壳霉逐渐消失, 而木霉、镰刀菌等一般稻麦两熟田中较常出现的真菌则在改旱 4—5 年内逐渐增长起来。在土壤水分、氧化还原电位、剖面性状和作物产量等方面也有明显的改变¹⁾。

除了“沅改旱”外, 在有些地势低洼, 排水不便, 难以较长时间保持田间无积水的沅田地区, 也有在插秧前 (清明前后) 采取短期排水晒田而获得增产效果的。我们曾结合田间试验研究该项措施对土壤微生物的影响 (表 7)。结果表明经过晒田以后曲霉在土中的数量增加, 同时也出现少量盾壳霉。而翅孢壳霉和茎点霉 + 1221 等真菌, 在水稻各生育期的出现机率和相对数量与未经晒田处理的结果之间没有明显差别。

“沅改旱”和晒田都是通过调节土壤水分来改善土壤性状的措施, 改旱以后因土壤通

1) 中国科学院土壤研究所里下河工作组, 1960: 沅改旱过程中土壤性状的变化。(未发表)

表 7 晒田对真菌组成的影响 (相对数量%)

Table 7 Influence of drainage on mycoflora in P. P. S. (Relative number %)

处 理 Treatment	分析日期 (日/月) Date of analysis	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Tricho- derma</i>	<i>Conio- thyrium</i>	<i>Phoma</i> + No. 1221	<i>Emericel- lopsi</i>
未 晒 Never drained	26/5	72.2	1.6	0	0	0	10.7	3.1
	30/5	66.6	0	0	0	0	22.2	8.4
	28/6	42.0	0	0	0	0	36.7	21.0
	11/7	52.7	0	0	0	0	42.0	5.3
	15/8	53.2	0	0	0	0	0	0
晒 田 Temporarily drained	26/5	62.0	11.9	0	0	11.9	9.6	4.8
	30/5	42.2	2.2	0	0	4.4	40.0	9.0
	28/6	79.2	4.2	0	0	0	8.3	8.3
	11/7	62.0	2.4	0	0	0	35.9	0
	15/8	29.3	0	0	0	4.9	12.2	24.4

气条件的改善导致还原铁、锰等的氧化,氧化还原电位增高,从而也促进了微生物的活动。据水稻土烤田对土壤理化性状影响的结果报道^[4],短期落干也可起到同样效果。然而由于持续时间短暂,还不足以改变微生物的组成。而改旱土壤经过较长时期的干湿交替耕作,使沅田改变为两熟田的性状,从而使真菌组成也发生明显变化。

综上所述,土壤理化性状等直接影响着土中的微生物。在一定时期内采用农业措施改造土壤的同时,也使土壤中微生物的数量、组成和活动发生相应的变化。

二、小结和讨论

沅田真菌数量一般都较与其相应的两熟田为低。由于常年渍水的缘故,沅田真菌数量的变动不大。两熟田中真菌数量则有较大的起伏,在旱作时期真菌数量显著上升,在种稻季节以同样淹水的情况下其数量仍较沅田为高,说明除了水、气条件外,沅田其他土壤因子对真菌发育也有抑制作用。

沅田及两熟田真菌组成的比较研究指出,翹孢壳霉,茎点霉 + 1221, 及密挤青霉,刺孢青霉及蠕形青霉可以作为表征沅田特性的真菌,它们在沅田中的出现机率和相对数量一般都比两熟田高,这些真菌在其他土壤类型中的出现也反映了潜育作用对土壤微生物的影响。

沅田改旱 4—5 年内,随着土壤性状的改变,沅田真菌组成也向两熟田的组成特征演变,翹孢壳霉等逐渐消失,而木霉等出现机率增多。但土壤水、气条件的改善并不是对所有真菌都有促进作用。各土壤因子之间是相互联系的,土壤含水量直接影响土壤通透性的好坏,并由此导致一系列土壤性状的形成和改变。每个因素以及不同组合的多种因素的联合作用,都将影响微生物的生命活动。由于各种微生物的生态习性不同,它们在综合因素的影响下将具有不同的反应。因此,有的种类在改旱后消失,而另一些则在沅田向两熟田演变的过程中发展起来。看来,不同类型水稻土中真菌的组成可以综合地表征土壤

的性状。

此外,微生物在一种土壤中得以长期存活,必须依赖于它们对土壤环境的适应性,以及它们能够参与土壤物质转化,并从中获得能量和营养物质的能力^[9]。在微生物和其他因素的相互作用下,土壤性状也将随之发生变化,可以说微生物与土壤环境是相互影响的。一般认为土壤中微生物的数量和强度之间是呈正相关的,即数量越多其生化强度也越大。沅田真菌数量和其他微生物的数量一般都很低,真菌种类也有其特异性,虽然我们尚未对这些真菌在物质转化中作用的强弱进行研究,但根据沅田土壤 C/N 比值较两熟田为高的事实,可以说明沅田有机质分解不很完全,以致有效肥力不能充分发挥。因此,通过农业措施改善沅田土壤微生物的发育条件,以促使有机物质的彻底分解是改良沅田的一个重要方面。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院土壤研究所, 1960: 丰产水稻的土壤环境。科学出版社。
- [2] 中国科学院南京土壤研究所西沙群岛考察组, 1977: 西沙群岛的土壤和鸟粪磷矿。科学出版社。
- [3] 郝文英、曹正邦、游长芬, 1961: 水稻土的微生物学特性 (II) 水稻土微生物区系及其与土壤肥力的关系。土壤学报, 9 卷 1—2 期, 1—8 页。
- [4] Apinis, A. E. and Chester, C. G. C., 1964: Ascomycetes of some salt marches and sanddunes. Trans. Brit. Mycol. Soc., 47(3), 419—435.
- [5] Bachus, M. P. and Orpurt, P. A., 1961: A new *Emericellopsis* from Wisconsin, with notes on other species. Mycologia 53: 65—83.
- [6] Das, A. C., 1963: Ecology of soil fungi of rice fields. 1. Succession of fungi on rice roots. 2. Association of soil fungi with organic matter. Trans. Brit. Mycol. Soc. 46(3), 431—443.
- [7] Davidson, D. E. and Christensen, M., 1971: *Emericellopsis stolckiae* sp. nov. from saline soil in Wyoming. Trans. Brit. Mycol. Soc. 57(3) 385—391.
- [8] Domsch, K. H., Gams, W., 1972: Fungi in Agricultural Soil T. & A. Constable Ltd., Edinburgh, Great Britain.
- [9] Durrell, L. W., 1959: Some studies of *Emericellopsis*. Mycologia 51: 31—43.
- [10] Gareth Jones, E. B., 1964: Occurrence of aquatic hyphomycetes on wood submerged in fresh and brackish water. Trans. Brit. Mycol. Soc. 47(1). 45—48.
- [11] Gareth Jones, E. B., 1963: Marine fungi, Ascomycetes and Deuteromycetes from submerged wood and drift spartina. Trans. Brit. Mycol. Soc. 46(1) 135—144.
- [12] Griffin, D. M., 1972: Ecology of Soil Fungi Hetcher & Son Ltd. Norwich, Great Britain
- [13] Grosklags, J. H. and Swift, M. E., 1957: The perfect stage of an antibiotic producing *Cephalosporium*. Mycologia 49: 305—317.
- [14] Grove, W. B. M. A. (Cantab), M. Sc. (Brim), 1937: British Stem and Leaf Fungi (Coelomycetes). Cambridge University Press., Cambridge, England.
- [15] Orpurt, P. A., 1954: Studies on the soil microfungi of Wisconsin prairies Ph. D. thesis, 138 pp. Univ. Wisconsin.
- [16] Pugh, G. J., 1960: The fungal flora of tidal mud-flats. The Ecology of Soil Fungi. An International Symposium. Liverpool University Press.
- [17] Saito Toshi. 1952: The soil fungi of a salt marsh and it's neighbourhood. Ecol. Rev. (Japan), 13, 2.
- [18] Stolk, A. C., 1955: *Emericellopsis minima* sp. nov. and *Westerdykella ornata* gen. nov., sp. nov. Trans. Brit. Mycol. Soc. 38: 419—424.
- [19] Waksman, S. A., 1932: Principles of Soil Microbiology. London: Bailliere, Tindall & Cox.

ECOLOGICAL DISTRIBUTION OF FUNGI IN SUBMERGED PADDY SOIL

Hao Wen-ying, Yao Hui-qin and Xu Yue-rong

(Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing)

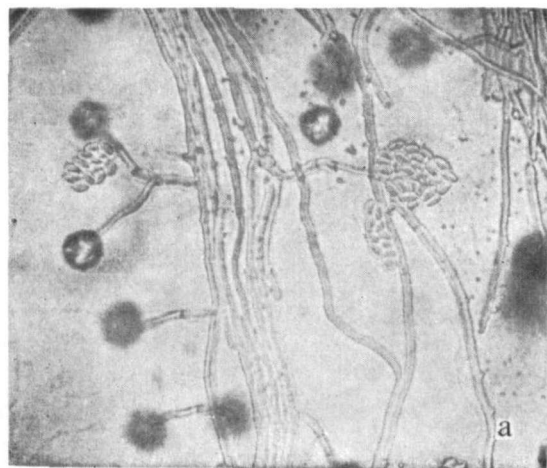
Summary

This article deals with the characteristics of the mycoflora in plough layers of the permanently submerged paddy soils (P.P.S.) developed on lacustrine deposit in central and southern Jiangsu province, alluvial deposit along the lower Yangtze river, and loessal deposit near Nanjing, or of other submerged soils under anaerobic condition in various districts. The characteristics of mycoflora of the soils mentioned above in comparison with that under temporarily submerged paddy soils (T. P. S.) are also described. The results obtained are as follows:

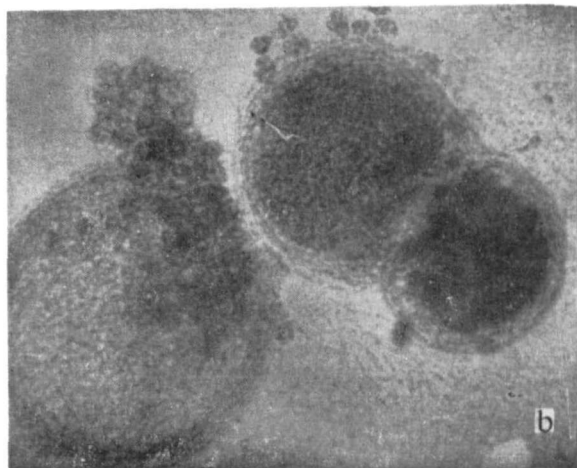
1) The fungus population in P.P. S. is less than that in T. P. S., and the mycoflora in P. P. S. is characterized by the occurrence of *Emericellopsis* and *Phoma* + No. 1221. Little variation on fungi quantities and mycofloral components was found in P. P. S.

2) Drainage is an usual measure for the improvement of the conditions of P. P. S. Experiments revealed that the composition of mycoflora of P. P. S. was completely changed to that of T. P. S. after 4—5 years drainage.

3) The improvement of soil aeration by drainage induces a series of changes in physical and chemical conditions of P. P. S. It was found that most fungi could grow under anaerobic soil condition of P. P. S. except *Emericellopsis* and *Phoma* + No. 1221 which could develop much better under that condition.



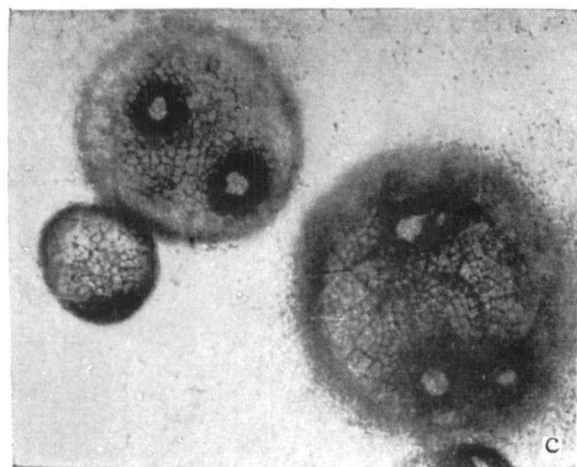
a. 分生孢子及分生孢子枝
Conidiophores and conidia



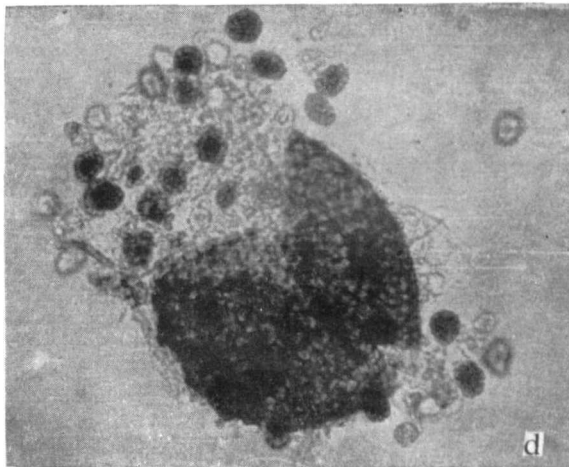
b. 子囊壳及子囊
Cleistothecia and asci

照片 1 *Emericellopsis* 菌体形态

Fig. 1 Morphology of *Emericellopsis*



c. *Phoma* 的分生孢子器
Pycnidia of *Phoma*



d. No. 1221 的子囊壳及子囊
Cleistothecia and asci of No. 1221

照片 2 *Phoma* + No.1221 的菌体形态

Fig. 2 Morphology of *Phoma* + No. 1221

No. 1221 形态描述：闭囊壳直径 160—370 微米，埋藏于基质内或表露，圆形，壁暗色，光滑，膜质到炭质。子囊卵圆形到椭圆形， 10.6×12.3 微米，具多数子囊孢子（约 32 个）。子囊孢子单细胞，短柱状，浅灰色， $2.4-3.0 \times 2.4-4.7$ 微米。常与 *Phoma hibernica* (?) 混生。

Discription of the morphology of No. 1221: Cleistothecia $160-370\mu$, submerged or superficial globose, dark colored, smooth, wall membranaceous to carbonaceous. Ascus subglobose to elliptical, $10.6 \times 12.3\mu$, 32 spored(?). Ascospore one-celled short cylindrical, light gray colored, $2.4-3.0 \times 2.4-4.7\mu$. Commonly mixed with *Phoma hibernica* (?).